

SEMINAR NASIONAL IPA V

"SCIENTIFIC LEARNING DALAM KONTEN DAN
KONTEKS KURIKULUM 2013"

SEMINAR NASIONAL, IPA V "SCIENTIFIC LEARNING DALAM KONTEN DAN
KONTEKS KURIKULUM 2013"

Diterbitkan Oleh :
JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Bekerjasama Dengan:
Percetakan CV. SWADAYA MANUNGGAL

ISBN 978-602-70197-0-6



9 786027 019706



JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG





**SEMINAR NASIONAL IPA V
JURUSAN IPA TERPADU
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2014**

**“*SCIENTIFIC LEARNING* DALAM KONTEN DAN
KONTEKS KURIKULUM 2013”**

Tim Penyunting:

Miranita Khusniati, S.Pd, M.Pd

Erna Noor Savitri, S.Si, M.Pd

Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc

Pelaksanaan Seminar 26 April 2014

Diselenggarakan Oleh:

**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Diterbitkan oleh : Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes bekerja sama dengan CV.
Swadaya Manunggal

**SEMINAR NASIONAL IPA V
JURUSAN IPA TERPADU
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2014**

Tim Penyunting:

Miranita Khusniati, S.Pd, M.Pd

Erna Noor Savitri, S.Si, M.Pd

Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc

ISBN : 978-602-70197-0-6

CETAKAN PERTAMA MEI 2014

Dicetak Oleh :

CV. SWADAYA MANUNGGAL

Jl. Kelud Raya No. 78, Semarang

Telp. (024) 8411006 / Fax. (024) 8505723

Email. percetakanswadaya@yahoo.com

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

**PROCEEDING SEMINAR NASIONAL IPA V
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA S1**

TEMA SEMINAR:

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

TUJUAN SEMINAR:

1. Mengkomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi antara peserta seminar dengan nara sumber yang kompeten terkait pembelajaran sains berbasis *Scientific Learning* dan kearifan lokal.
2. Meningkatkan jejaring kerjasama antara para guru IPA dengan program studi pendidikan IPA S1 FMIPA Unnes.
3. Memfasilitasi pertukaran informasi ilmiah berkaitan pembelajaran IPA yang aktif, inovatif, kreatif dan menyenangkan (PAIKEM).

Alamat Tim Penyunting:

Jurusan IPA Terpadu
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati
Telp (024) 70805795
Website : <http://ipa.unnes.ac.id>

**“Scientific Learning dalam Konten dan
Konteks Kurikulum 2013”**

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL IPA II
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA S1 FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

1. Penanggungjawab : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. (Dekan FMIPA)
2. Pengarah : Dr. Sudarmin, M.Si
3. Ketua Panitia : Miranita Khusniati, S.Pd, M.Pd
4. Sekretaris : Parmin, S.Pd, M.Pd.
5. Bendahara : Enny Puji Astuti, M.Pd
Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.
6. Seksi-seksi
 - a. Humas : Indah Urwatin Wusqo, S.Pd, M.Pd.
 - b. Sidang : Drs. Andin Irsadi, M.Pd.
Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.
Dra. Woro Sumarni, M.Si.
 - c. Acara : Stephani Diah Pamelasari, S.S, M.Hum
 - d. Konsumsi : Nurwidjajanti
Rubiyem
 - e. Makalah : Muhamad Taufiq, S.Pd., M.Pd.
 - f. Kesekretariatan : Arif Widiyatmoko, S.Pd., M.Pd.
Tuti Ganewati, S.Pd.
 - g. Perlengkapan : Suratman Bedjo
Moh. Azis, S.Akt
 - h. Transportasi : Robkhan

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Seminar Nasional IPA V tahun 2014. Seminar Nasional Pendidikan IPA merupakan agenda rutin tahunan Jurusan IPA Terpadu FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Latar Belakang Kegiatan seminar ini dirancang sebagai ulang tahun kelima dan penyelenggaraan jurusan IPA terpadu FMIPA Unnes, serta sebagai ajang pertemuan kaprodi penyelenggara S-1 pendidikan IPA di Indonesia, serta sebagai ajang akademik untuk bertukar pikiran, pengetahuan, pengalaman, penelitian dan gagasan berkaitan pembelajaran sains dan implementasinya dalam konteks kurikulum 2013. Seminar Nasional IPA V ini mempunyai tujuan sebagai sarana mengkomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi antara peserta seminar dengan nara sumber yang kompeten terkait pembelajaran sains berbasis Scientific Learning dan kearifan lokal, meningkatkan jejaring kerjasama antara para guru IPA dengan Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes, dan memfasilitasi pertukaran informasi ilmiah berkaitan pembelajaran IPA yang aktif, inovatif, kreatif dan menyenangkan (PAIKEM).

Tema pada seminar nasional IPA V ini adalah **“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”**. Makalah dan abstraksi yang disampaikan pada seminar nasional IPA V ini berupa abstrak dari pemakalah utama dan pemakalah pendamping.

Semoga kumpulan artikel ini dapat membantu para peserta seminar untuk mengikuti serangkaian acara pada Seminar Nasional Pendidikan IPA II

Semarang, 26 April 2014

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Kepada yang terhormat:

Bapak Dekan FMIPA Unnes

Bapak Prof. Dr. Ashari, M.Si.

Bapak Dr. Dadan Roshana, M.Si

Bapak Dr. Sudarmin, M.Si

Bapak /Ibu Pemakalah/Peserta) Seminar yang kami hormati pula.

Assalamu’alaikum Wr.Wb

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang selalu memberikan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya; sehingga pada hari ini tanggal; 26 April 2014 kita dapat menyelenggarakan Seminar Nasional IPA V dengan tema “**Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013**”. Latar Belakang Kegiatan seminar ini dirancang sebagai ulang tahun kelima dan penyelenggaraan jurusan IPA terpadu FMIPA Unnes, serta sebagai ajang pertemuan kaprodi penyelenggara S-1 pendidikan IPA di Indonesia, serta sebagai ajang akademik untuk bertukar pikiran, pengetahuan, pengalaman, penelitian dan gagasan berkaitan pembelajaran sains dan implementasinya dalam konteks kurikulum 2013. Seminar Nasional IPA V ini mempunyai tujuan sebagai sarana mengkomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi antara peserta seminar dengan nara sumber yang kompeten terkait pembelajaran sains berbasis *Scientific Learning* dan kearifan lokal, meningkatkan jejaring kerjasama antara para guru IPA dengan Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes, dan memfasilitasi pertukaran informasi ilmiah berkaitan pembelajaran IPA yang aktif, inovatif, kreatif dan menyenangkan (PAIKEM).

Kegiatan Seminar Nasional IPA V ini diikuti oleh berbagai kalangan mulai dari mahasiswa S1 dan S2, guru, dan dosen dengan asal peserta mulai dari Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Oleh karenanya kami mengucapkan selamat datang di Universitas Konservasi Unnes ini dan teriring banyak terima kasih atas peran sertanya. Selanjutnya Ketua jurusan IPA terpadu juga menyambut baik dan merasa tersanjung atas partisipasinya dari para pakar pendidikan IPA, baik dari UNS, UNY, UM, UPI, UNJEM, dan Unnes yang hadir sebagai pemakalah paralel atau penyaji pada Seminar Nasional IPA V ini. Akhirnya pada kesempatan ini, saya mewakili seluruh panitia tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada segenap panitia seminar, serta memohon maaf pada para nara sumber dan peserta seminar jika ada banyak kekurangan. Semoga pelaksanaan seminar ini dapat berlangsung tanpa halangan yang berarti dan bermanfaat bagi kita semua demi kemajuan bangsa dan negara.

Wassalamu’alaikmu Wr.Wb

Ketua jurusan IPA terpadu
FMIPA Unnes

Dr. Sudarmin, M.Si

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

**SAMBUTAN DEKAN FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Assalamualaikum Wr Wb

Syukur alhamdulillah kita semua dalam keadaan sehat walafiat dapat mengikuti Seminar Nasional IPA yang diselenggarakan Jurusan IPA terpadu FMIPA UNNES. Seminar ini dimaksudkan untuk memfasilitasi para peserta seminar dosen, guru, dan mahasiswa untuk saling memberi informasi baik antar peserta seminar, maupun peserta seminar dengan narasumber.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para nara sumber: Prof. Dr. Ashadi, M.Si (guru besar UNS); Dr. Dadan Roshana, M.Si (Kaprodi IPA UNY); Dr. Sudarmin (Kajur IPA terpadu Unnes), yang bersedia menulis makalah utama dan menyajikannya dalam seminar ini. Terima kasih kami sampaikan juga kepada para peserta seminar dari Perguruan Tinggi, Sekolah, dan Instansi terkait yang datang dari berbagai tempat di Indonesia. Bapak/Ibu telah mendukung berlangsungnya seminar ini yang berarti juga ikut meningkatkan mutu pendidikan IPA di Indonesia.

Besar harapan kami semoga seminar ini dapat memberi kontribusi bermakna pada pendidikan IPA di Indonesia dengan adanya makalah-makalah tentang: professional guru IPA; pendidikan budaya dan karakter bangsa melalui pembelajaran sains; penelitian dan kajian konseptual mengenai pembelajaran sains berbasis budaya dan karakter bangsa; serta penelitian tindakan kelas MIPA.

Penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kaprodi IPA, Sekprodi IPA dan Panitia Seminar Nasional IPA yang telah berinisiatif dan menyelenggarakan seminar ini dalam menyambut Dies Natalis kedua Prodi IPA. Kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam penyelenggaraan seminar ini ada kelemahan dan kekurangannya. Semoga Allah SWT memberi hidayah dan menerima amal ibadah kita sekalian, amien.

Wassalamualaikum Wr Wb.

Semarang, 26 April 2014
Dekan FMIPA UNNES

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

**“Scientific Learning dalam Konten dan
Konteks Kurikulum 2013”**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN TIM PENYUNTING	ii
TEMA DAN TUJUAN SEMINAR	iii
SUSUNAN PANITIA	iv
KATA PENGANTAR	v
SAMBUTA KETUA PANITIA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR MAKALAH	ix

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

DAFTAR MAKALAH

1.	LANDASAN FILOSOFIS PENDEKATAN SAINTIFIK.....	1
	<i>Ashadi-FKIP-UNS Surakarta, ashadi_uns@yahoo.com</i>	
2.	KONTEKS DAN KONTEN PENDEKATAN ILMIAH PADA PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ETNOSAINS (INDEGENOUS SAINS DAN KEARIFAN LOKAL)	15
	<i>Sudarmin- Jurusan IPA Terpadu FMIPA Universitas Negeri Semarang</i>	
3.	POTENSI BUDAYA JAWA DALAM MENINGKATKAN MULTIPLE INTELLIGENCE MAHASISWA CALON GURU KIMIA	31
	<i>Sri Wardani- Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang</i>	
4.	ANALISIS KRITIS PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH	40
	<i>A. Muafiah Nur-Universitas Pendidikan Indonesia</i>	
5.	ANALISIS CONTENT MATERI IPA SD PADA BUKU GURU DAN BUKU SISWA TEMA KEGEMARANKU DALAM KURIKULUM 2013	53
	<i>Ana rohmatulloh, Zuhdan K. Prasetyo-Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta</i>	
6.	PENGARUH INTEGRATIVE LEARNING TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA KELAS X	66
	<i>Anggun Variasi Islami, Lia Yulianti, dan Siti Zulaikah-Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang</i>	
7.	PENGEMBANGAN STRATEGI META-THINK-PAIR-SHARE UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR IPADI SEKOLAH DASAR	77
	<i>Liyana Sunanto¹, Hartono²- ¹Program Pascasarjana, ²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang</i>	
8.	PENGGUNAAN ASESMEN OTENTIK PADA PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA SMP	84
	<i>Devi Budi Rahayu-Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia</i>	
9.	PENGARUH PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E DENGAN LINK MAP TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA	98
	<i>Dian Farida Rosanti¹, Markus Diantoro², Sentot Kusairi³- ¹ Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang</i>	

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

-
10. **PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI BERBASIS..... 106**
PERFORMANCE ASSESSMENT PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT
Ella Izzatin Nada^{a)}, Ratih Rizqi Nirwana^{a)}, Saminanto^{b)}-
a) Jurusan Tadris Kimia – Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo
b) Jurusan Tadris Matematika – Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo
11. **PERAN LABORATORIUM FISIKA DALAM MENINGKAT..... 116**
KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA FISIKA MELALUI PRAKTIKUM FISIKA DASAR 1
Natalia Erna Setyaningsih- *Laboratorium Fisika FMIPA UNNES*
12. **ANALISIS CONTENT ANTARA BUKU GURU..... 126**
DAN BUKU SISWA KURIKULUM 2013 BERDASARKAN MATERI IPA PADA TEMA KEGIATANKU
Evy Nur Rochmah, Zuhdan K. Prasetyo- *Program Studi Pendidikan Dasar Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta*
13. **PENGUNAAN INQUIRY-BASED MOBILE PHONE LEARN 136**
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA KELAS VII A SMP N 4 KALIKAJAR TAHUN PELAJARAN 2013/2014
Heri Priyanto-SMP N 4 Kalikajar – Wonosobo
Jalan Kalikajar- Purwojiwo, Kecamatan Kalikajar Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah
14. **PENGARUH INTEGRATIVE LEARNING TERHADAP 140**
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS X
Lis Suswati¹⁾, Lia Yuliaty²⁾, Nandang Mufti^{3)- 1) Mahasiswa Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)} ^{2) Dosen Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)} ^{3) Dosen Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)}
15. **PERBANDINGAN PENCEMARAN BAKTERI TERHADAP 149**
AIR MINUM KEMASAN, AIR MINUM ISI ULANG, AIR SUMUR TANAH DAN AIR PAM
Mayarni- *Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Uhamka*
16. **PENGARUH MODEL SEARCH, SOLVE, CREATE 157**
AND SHARE (SSCS) TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMA
Naning Mauladana¹⁾, Arif Hidayat ²⁾, Muhardjito ^{3-1) Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang} ^{2) Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang} ^{3) Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang}

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

-
17. **MELATIH SIKAP ILMIAH SISWA DAN MEMPERTAHAN RETENSI SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS MASALAH** 165
Nina Yarana Silmiati-Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana
18. **COOPERATIVE LEARNING TIPE GROUP INVESTIGATION**..... 173
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PERKULIAHAN MAHASISWA PGSD UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
Panji Hidayat-Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
19. **PEMBELAJARAN IPA MELALUI INQUIRY-BASED** 184
LIFE-CYCLE THINKING PROJECT DALAM MENGEMBANGKAN LITERASI SAINS
Putri Anjarsari-Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA UNY, Yogyakarta 55281
20. **PEMBELAJARAN IPA TERPADU DAN PENILAIANNYA**..... 193
DALAM KURIKULUM 2013 DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
Risdalina-Universitas Pendidikan Indonesia (Prodi Magister Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana UPI)
21. **KESIAPAN PELAKSANAAN KURIKULUM 2013**..... 201
STUDI TENTANG PEMBELAJARAN IPA TERPADU DALAM MENJAWAB PERMASALAHAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN SISWA DI SMP
Sanimah-Universitas Pendidikan Indonesia
22. **EFEKTIVITAS METODE STAD BERVISI SETS**..... 213
(Science, Environment, Technology and Society) UNTUK MENANAMKAN NILAI KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN IPA
Setyo Eko Atmojo-FKIP Universitas PGRI Yogyakarta
23. **MENGASAH KEMAMPUAN BERARGUMENTASI** 224
ILMIAH DAN RASA INGIN TAHU MELALUI PEMBELAJARAN IPA TERPADU MENGGUNAKAN MODEL ARGUMENTDRIVENINQUIRY (SUATU KAJIAN TEORITIS)
St. Mutia Alfiyanti Muhiddin-Program studi pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
24. **KAJIAN KETERAMPILAN MENALAR (ASSOCIATING)** 235
DAN BERTANYA (QUESTION) UNTUK Mendukung KETERCAPAIAN SCIENTIFIC DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013
Susilowati-Prodi Pendidikan IPA , FMIPA, UNY
25. **PEMBELAJARAN MODEL “DIKBING” BERBASIS PROYEK**..... 241
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BEKERJA ILMIAH SISWA SMA NEGERI 5 SEMARANG
Sutardi-SMA Negeri 5 Kota Semarang

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

-
26. **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS 254**
KEGIATAN LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA
TEKNIK
Usmaldi-Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
27. **BAGAIMANA MENDIAGNOSEKEMAMPUANREPRESEN 263**
GRAFIK MATERI OPTIKA GEOMETRIMENGGUNAKAN TES
DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT
Wawan Bunawan¹ dan Agus Setiawan²-1) jurusan Pend Fisika
Universitas Negeri Medan, Mahasiswa S-3 Sekolah
Pascasarjana-UPI Bandung, 2) Sekolah Pascasarjana-UPI
Bandung
28. **IMPLEMENTASI MODEL PROJECT-BASED LEARNING..... 275**
(PJBL) DALAM PEMBELAJARAN SAINS UNTUK MEMBANGUN
4CS SKILLS PESERTA DIDIK SEBAGAI BEKAL DALAM
MENGHADAPI TANTANGAN ABAD 21
Widodo Setiyo Wibowo-Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY
29. **PENERAPAN MODEL JIGSAW UNTUK MENINGKATKAN 287**
AKTIVITAS BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
STRUKTUR TUMBUHAN KELAS VIII D DI SMP N 4 JUWANA
TAHUN PELAJARAN 2013/2014
Widyastuti T-SMP Negeri 4 Juwana
30. **PENERAPAN MODEL HIPOTESIS DEDUKTIF 291**
UNTUK MENINGKATKAN KETRAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA
Woro Sumarni-Jurusan Kimia FMIPA UNNES
31. **STUDI TOKSISITAS SUBAKUT EKSTRAK DAUN SRIKAYA..... 299**
(ANNONA SQUAMOSA) PADA TIKUS PUTIH
Wulan Christijanti, Nur Rahayu Utami-Jurusan Biologi FMIPA
Universitas Negeri Semarang
32. **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR CAI 305**
IPA TERPADU DENGAN PENDEKATAN INTEGRATIVE LEARNING
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMP
NEGERI SINGOSARI
Tutik Setyowati ¹⁾, Lia Yuliati ¹⁾, Sutopo ¹⁾, ¹⁾Prodi Pendidikan Fisika Pascasarjana
Universitas Negeri Malang
33. **KONSEPSI DAN PERUBAHAN KONSEPTUAL SUHU 312**
DAN KALOR PADA SISWA SMA KELAS UNGGULAN
Puput Putri Lestari & Suharto Linuwih Jurusan Fisika FMIPA
Universitas
34. **IDENTIFIKASI PENGALAMAN GURU ILMU 325**
PENGETAHUAN ALAM DALAM PENELITIAN TINDAKAN KELAS
DAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH
Inderini Dwi Pursitasari-FKIP Universitas Tadulako

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

-
35. **ANALISIS CONTENT MATERI IPA 331**
PADA TEMA DIRIKU BUKU GURU DAN BUKU SISWA KURIKULUM 2013
Imaningtyas, Zuhdan K. Prasetyo-Program studi pendidikan dasar, Program pascasarjana, Universitas negeri yogyakarta
36. **PENINGKATAN KEMAMPUAN BELAJAR EKOSISTEM 344**
MELALUI PEMBELAJARAN TUTOR TEMAN SEBAYA
Suyono-E-mail: suyonosmp4@gmail.com*
37. **PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE 356**
NUMBERED HEADS TOGETHER (NHT) DALAM MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X SMK BHAKTI PRAJA DUKUHWARU PADA KOMPETENSI DASAR HUKUM NEWTON TAHUN PELAJARAN 2013/2014
Riolita B.A. – SMK Bhakti Praja Dukuhwaru Kab. Tegal, D.S. Bimo – UPBJJ Semarang
38. **EFEKTIVITAS *Trichoderma harzianum* Rifai 371**
SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP JAMUR PATOGEN PADA UMBI TALAS JEPANG
Lina Herlina, Shela Rose Azmi-Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang
39. **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF 379**
TIPE *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* DIPADUKAN DENGAN *TIME TOKEN* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA SISWA SMA
Prasetya Kencana dan Hartono-Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Negeri Semarang (UNNES), Semarang, Indonesia
40. **PELATIHAN PEMBUATAN PUZZLE IPA BERKARAKTER 387**
BAGI GURU TAMAN KANAKKANAK (TK) SE KECAMATAN GUNUNGPATI KOTA SEMARANG
Arif Widiyatmoko dan Novi Ratna Dewi-Jurusan IPA Terpadu FMIPA, Universitas Negeri Semarang
41. **MODEL BIOENTREPRENEURSHIP (BEP) 393**
TEMPE HIGIENIS SEBAGAI PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SEKOLAH MENENGAH ATAS
Siti Harnina Bintari, Supartono, Priyantini Widiyaningrum, Eni Rahayu-Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
42. **PENERAPAN PEMBELAJARAN *BIOCHEMISTRY* 405**
PROJECTINQUIRY SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI BIOKIMIA DAN MENGEMBANGKAN *SCIENTIFIC SKILL* MAHASISWA CALON GURU IPA
Indah Urwatin Wusqo, Stephani Diah Pamelasari-Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes

“Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

-
43. **PENGARUH MODEL *LEARNING CYCLE 5E* 411**
TERHADAP KETRAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN
BERNALAR SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 3 MALANG
Uci Lusati Santoso-Universitas Negeri Malang
44. **ANALISIS *CONTENT* MATERI IPA SD BUKU GURU 418**
DAN BUKU SISWA TEMA KEGEMARANKU PADA KURIKULUM
2013
Ahmad Muzanni, Zuhdan K. Prasetyo- Program Studi Pendidikan Dasar,
Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta
45. **PEMBELAJARAN IPA DI SD 434**
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM KONTEKS DAN
KONTEN KURIKULUM 2013
1)Muhamad Taufiq, 2)Arfilia Wijayanti- 1) Jurusan IPA Terpadu
Unnes, 2) Jurusan PGSD FIP IKIP PGRI Semarang
46. **PEMANFAATAN *VIRTUAL INTERACTIVE MICROBIOLOGY*..... 439**
LABORATORY (VIM LAB) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
GENERIK SAINS MAHASISWA PGMIPABI PENDIDIKAN BIOLOGI
Filia Prima A, Rivana C R-Program Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP
PGRI Semarang
47. **KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN BERBUNGA..... 449**
DI KAMPUS SEKARAN, GUNUNGPATI
Amin Retnoningsih-Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri
Semarang
48. **ANALISIS KESIAPAN GURU MENERAPKAN..... 456**
PENDEKATAN SAINTIFIK: MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN
SAINSYANG MENYENANGKAN
Al. Maryanto-Prodi IPA Jurusan Pendidikan Fisika FMIPAUNY
49. **PENGEMBANGAN MEDIA RUBIK 466**
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN
PRESTASI DAN KREATIVITAS MAHASISWA
Sri Jumini-Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains
AlQuran
50. **PENANDA *INTERNAL TRANSCRIBED SPACER (ITS)*..... 480**
DNA KULTIVAR DURIAN GUNUNGPATI SEMARANG
Amin Retnoningsih dan Tuti Widianti-Jurusan Biologi FMIPA
Universitas Negeri Semarang
51. **IMPLEMENTASI *SCIENTIFIC LEARNING* 480**
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS MAHASISWA PROGRAM STUDI NON IPA PADA
MATA KULIAH ILMU ALAMIAH DASAR
Ipah Budi Minarti -IKIP PGRI Semarang

LANDASAN FILOSOFIS PENDEKATAN SAINTIFIK

Ashadi

FKIP-UNS Surakarta
ashadi_uns@yahoo.com

Abstrak

Menghadapi globalisasi perlu mempersiapkan SDM yang mampu bersaing dengan SDM lain. Pendekatan saintifik (Scientific Approach) muncul dalam kurikulum 2013 sebagai pendekatan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Pendekatan ini muncul sebagai tuntutan perubahan kurikulum dalam rangka membentuk manusia Indonesia yang mempunyai kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan masa depan. Metode ilmiah (*Saintific Methode*) adalah metode yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mendapatkan pengetahuan. Dalam pembelajaran diusahakan siswa bisa meniru jejak para ilmuwan. Pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Pendekatan saintifik dapat menjembatani terbentuknya akhlak mulia, karakter baik mencakup contohnya jujur, terpercaya, rendah hati, menghormati orang lain, adil, mau bekerjasama dan sebagainya, karakter kuat seperti tangguh, ulet, mempunyai daya juang tinggi, pantang menyerah dan sebagainya.

Kata-kata kunci: Perubahan kurikulum, pendekatan saintifik, berpikir kreatif, pembentukan karakter

PENDAHULUAN

Pendekatan saintifik (Scientific Approach) muncul dalam kurikulum 2013 sebagai pendekatan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Pendekatan ini muncul sebagai tuntutan perubahan kurikulum dalam rangka membentuk manusia Indonesia yang mempunyai kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan masa depan. Dyers, J.H. et al [2011], *Innovators DNA*, Harvard Business Review menunjukkan bahwa:

Kemampuan kreativitas	Kemampuan intellijensia
2/3 dari kemampuan kreativitas seseorang diperoleh melalui pendidikan	1/3 dari Intellijensia diperoleh melalui pendidikan
1/3 sisanya berasal dari genetik	2/3 sisanya dari genetik

Kemampuan kreativitas diperoleh melalui (1) Observing [mengamati], (2) Questioning, (3)[menanya], (4)Associating [menalar], (5) experimenting (mencoba, (6) Net working (membentuk jejaring). Oleh karena itu perlu merumuskan kurikulum berbasis proses pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal melalui proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba untuk meningkatkan kreativitas peserta didik (Observation base learning). Disamping itu, dibiasakan peserta didik

untuk bekerja dalam jejaring melalui collaborative learning. Dilihat dari usaha meningkatkan kreativitas ada yang menyebutkan pembelajaran berbasis kreativitas.

Alasan lain yang mendorong dilakukannya perubahan kurikulum adalah tantangan masa depan sebagai dampak adanya globalisasi: WTO, ASEAN Community, APEC, CAFTA. Masyarakat Ekonomi ASEAN atau dikenal dengan *ASEAN Economic Community* (AEC) akan menjadi tujuan utama dari integrasi

ekonomi regional pada tahun 2015. AEC menginginkan terwujudnya beberapa karakteristik utama pada masyarakat ASEAN seperti : (1) basis produksi dan pasar tunggal, (2) kawasan ekonomi yang sangat kompetitif, (3) wilayah pembangunan ekonomi yang berkeadilan, dan (4) suatu daerah yang terintegrasi penuh ke dalam ekonomi global. Pemikiran tentang kurikulum 2013 sudah tentu sudah dipersiapkan jauh sebelum tahun 2013. Berdasarkan daya saing, logistik, dan produktivitas tenaga kerja selama tahun 2012 - 2013, posisi Indonesia dibanding negara ASEAN lainnya mulai mengkhawatirkan. Pasalnya, posisi Indonesia berada di bawah Singapura, Malaysia, dan Thailand. Hal itu dikatakan Kepala Badan Pengkajian, Iklm, dan Mutu Industri, Kementerian Perindustrian, Arryanto Sagala, dalam acara Workshop Pendalaman Kebijakan Industri untuk Wartawan di Kuta, Bali (Suara pembaharuan jumat 14 maret 2013).

Menghadapi globalisasi perlu mempersiapkan SDM yang mampu bersaing dengan SDM lain setidaknya diantara Negara Asean. SDM seperti apa yang harus dipersiapkan, SDM yang mempunyai (1) Kemampuan berkomunikasi, (2) Kemampuan berpikir jernih dan kritis, (3) Kemampuan mempertimbangkan segi moral suatu permasalahan, (4) Kemampuan menjadi warga negara yang efektif (5) Kemampuan mencoba untuk mengerti dan toleran terhadap pandangan yang berbeda, (6) Kemampuan hidup dalam masyarakat yang mengglobal, (7) Memiliki minat luas mengenai hidup, (8) Memiliki kesiapan untuk bekerja, 9) Memiliki kecerdasan sesuai dengan bakat/minatnya.

Hasil TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) IPA SMP/MTs Kelas VIII menunjukkan Lebih dari 95% siswa Indonesia hanya mampu sampai level menengah, sementara hampir 40% siswa Taiwan mampu mencapai level tinggi dan

advance. TIMSS dan PIRLS membagi soal-soalnya menjadi empat katagori: *Low* mengukur kemampuan sampai level *knowing*, *Intermediate* mengukur kemampuan sampai level *applying*, *High* mengukur kemampuan sampai level *reasoning*, Advance mengukur kemampuan sampai level *reasoning with incomplete information*. Dengan keyakinan bahwa semua anak dilahirkan sama, kesimpulan dari hasil ini adalah yang diajarkan di Indonesia berbeda dengan yang diujikan [yang distandarkan] internasional. Hasil PISA (*Program for International Student*) 2009 Hampir semua siswa Indonesia hanya menguasai pelajaran sampai level 3 saja, sementara negara lain banyak yang sampai level 4, 5, bahkan 6. Indonesiamenduduki 10 besar terbawah dari 65 negara.

Alasan yang juga mendorong perlunya pembaruan kurikulum adalah adanya fenomena negatif di masyarakat, seperti perkelahian pelajar, Narkoba, Korupsi, Plagiarisme, Kecurangan dalam Ujian (Contek, Kerpek). Data korupsi 2011 vesi ICW mengungkapkan selama tahun 2011 banyak pelaku korupsi yang berlatar belakang Pegawai Negeri Sipil (PNS). Tersangka berlatar belakang pegawai negeri menempati urutan teratas dengan jumlah 239, Di Bandar Lampung ditemukan 198 kasus baru terinfeksi HIV/AIDS dan 40 persen diantaranya adalah kalangan ibu rumah tangga. Sebagian dari mereka adalah ibu usia dalam masa usia subur. Data aborsi yang mencengangkan adalah tiap hari ada 7000 wanita melakukan aborsi (Kompasiana com. 30 Desember 2013. Sebanyak 19 pelajar tewas sia-sia dalam tawuran antar pelajar di Indonesia. Belasan pelajar itu menjadi korban dari 229 kasus tawuran yang terjadi sepanjang Januari hingga Oktober 2013. Jumlah ini hanya yang diketahui dan belum ditambah dengan jumlah pelajar yang terluka dan dirawat di rumah sakit akibat kekerasan antar sesama pelajar, data dihimpun oleh Komisi Nasional Perlindungan Anak (Koran Suara Pembaruan Rabu 20 Nopember 2013).

Kasus kekerasan terhadap anak meningkat di tahun 2013. Menurut Sekretaris Jenderal Komnas Anak, Samsul Ridwan angka pengaduan kasus pelanggaran hak anak meningkat tajam dibandingkan tahun lalu, selain kasus kekerasan fisik, ditemukan juga banyak kasus kekerasan seksual. Berdasarkan data kasus yang dipantau Pusat Data dan Informasi (Pusdatin) Komnas Anak, diketahui kasus kekerasan terhadap anak tahun 2013 sebanyak 1620 kasus dengan rincian kekerasan fisik 490 kasus (30 persen), psikis 313 kasus (19 persen) dan paling banyak kekerasan seksual 817 kasus (51 persen). Artinya setiap bulannya hampir 70-80 anak menerima kekerasan seksual. Kasus kekerasan justru terjadi di lingkungan terdekat anak yakni rumah tangga, sekolah, lembaga pendidikan dan lingkungan sosial anak, sedangkan untuk pelakunya adalah orang-orang yang harusnya melindungi anak seperti orangtua, paman, guru, orangtua angkat ataupun tiri (Suara Pembaruan Minggu 21 Desember 2013).

Persepsi masyarakat terhadap pendidikan turut mendorong perlunya pembaharuan kurikulum, terlalu menitikberatkan pada aspek kognitif. Orang tua juga merasa berat secara ekonomi karena untuk satu mata pelajaran ada dua, tiga buku atau lebih. Berbagai elemen masyarakat telah memberikan kritikan, komentar, dan saran berkaitan dengan beban belajar siswa, khususnya siswa sekolah dasar. Beban belajar ini bahkan secara kasatmata terwujud pada beratnya beban buku yang harus dibawa ke sekolah. Oleh karena itu kurikulum pada tingkat sekolah dasar perlu diarahkan kepada peningkatan 3 (tiga) kemampuan dasar, yakni baca, tulis, dan hitung serta pembentukan karakter. Mengenai pembentukan karakter ini tidak berhenti di sekolah dasar, tetapi sampai mahasiswa dan bahkan setelah menjadi anggota masyarakat. Kurikulum kurang bermuatan karakter. Budi pekerti dianggap kurang penting.

Berangkat dari alasan-alasan yang sudah dibicarakan, akhirnya pilihan jatuh pada pendekatan saintifik. Persoalannya apakah pendekatan tersebut dapat mendukung tercapainya tujuan pendidikan nasional seperti tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, membentuk manusia yang berkualitas, yaitu manusia terdidik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Pemilihan pendekatan saintifik tentu sudah mempertimbangkan landasan yuridis, filosofis, empiris, tantangan masa depan, kompetensi masa depan, fenomena yang berkembang dalam masyarakat dan pandangan masyarakat terhadap sistem pendidikan. Landasan yuridis kurikulum adalah Pancasila dan Undang-undang Dasar 1945, Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Dari sisi Landasan Filosofis, Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (UU RI nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Berdasarkan fungsi dan tujuan pendidikan nasional maka pengembangan kurikulum haruslah berakar pada budaya bangsa, kehidupan bangsa masa kini, dan kehidupan bangsa di masa mendatang. Pendidikan juga harus memberikan dasar bagi keberlanjutan kehidupan bangsa dengan segala aspek kehidupan bangsa yang mencerminkan karakter bangsa masa kini. Peserta didik yang mengikuti pendidikan masa kini akan menggunakan apa yang diperolehnya dari pendidikan ketika mereka telah menyelesaikan pendidikan 12 tahun dan berpartisipasi penuh sebagai warganegara. Atas dasar pikiran itu maka konten pendidikan yang dikembangkan dari warisan budaya dan kehidupan masa kini perlu diarahkan untuk memberi kemampuan bagi peserta didik

menggunakannya bagi kehidupan masa depan terutama masa dimana dia telah menyelesaikan pendidikan formalnya.

Dari sisi landasan teoritis, Kurikulum dikembangkan atas dasar teori pendidikan berdasarkan standar dan teori pendidikan berbasis kompetensi. Pendidikan berdasarkan standar adalah pendidikan yang menetapkan standar nasional sebagai kualitas minimal hasil belajar yang berlaku untuk setiap kurikulum. Standar kualitas nasional dinyatakan sebagai Standar Kompetensi Lulusan. Standar Kompetensi Lulusan tersebut adalah kualitas minimal lulusan. Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk bersikap, menggunakan pengetahuan dan keterampilan untuk melaksanakan suatu tugas di sekolah, masyarakat, dan lingkungan dimana yang bersangkutan berinteraksi. Kurikulum dirancang untuk memberikan pengalaman belajar seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk membangun kemampuan tersebut.

Dari sisi landasan empiris, kita perlu melihat posisi kita dari sisi ekonomi, kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dibanding negara lain, keadaan sosial masyarakat. Pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 2012 diperkirakan lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan ekonomi Negaranegara ASEAN sebesar 6,5 – 6,9 % (Agus D.W. Martowardojo, dalam Rapat Paripurna DPR, 31/05/2012). Momentum pertumbuhan ekonomi ini harus terus dijaga dan ditingkatkan. Generasi muda berjiwa wirausaha yang tangguh, kreatif, ulet, jujur, dan mandiri, sangat diperlukan untuk memantapkan pertumbuhan ekonomi Indonesia di masa depan. Sebagai negara bangsa yang besar dari segi geografis, suku bangsa, potensi ekonomi, dan beragamnya kemajuan pembangunan dari satu daerah ke daerah lain, sekecil apapun ancaman disintegrasi bangsa masih tetap ada. Kurikulum harus mampu membentuk manusia Indonesia yang mampu menyeimbangkan kebutuhan

individu dan masyarakat untuk memajukan jatidiri sebagai bagian dari bangsa Indonesia dan kebutuhan untuk berintegrasi sebagai satu entitas bangsa Indonesia. Reformasi pendidikan juga perlu mempertimbangkan berbagai kemajuan yang telah dicapai, mutu pendidikan Indonesia harus terus ditingkatkan.

Pembahasan selanjutnya adalah tentang (1) Pendekatan saintifik, mencakup pengertian, pelaksanaan pembelajaran dan alasan mengapa dipilih pendekatan saintifik, (2) Apakah Pendekatan Saintifik dapat mendukung pencapaian kompetensi berpikir kreatif dan (3) Apakah pendekatan saintifik mendukung terbentuknya karakter.

Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik (*Scientific Approach*) dibedakan dari metode saintifik (*Scientific Method*) dalam hal luasnya cakupan. Pendekatan saintifik mempunyai cakupan yang lebih luas, mulai perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran sampai dengan evaluasi, Sedangkan metode saintifik lebih menekankan metode pembelajarannya. Metode ilmiah (*Scientific Methode*) adalah metode yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mendapatkan pengetahuan. Dalam pembelajaran diusahakan siswa bisa meniru jejak para ilmuwan.

The scientific method is a body of techniques for investigating phenomena, acquiring new knowledge, or correcting and integrating previous knowledge. To be termed scientific, a method of inquiry must be based on empirical and measurable evidence. Metode saintifik adalah seperangkat teknik untuk penyelidikan fenomena untuk mendapatkan pengetahuan baru atau koreksi dan pengintegrasian pengetahuan sebelumnya. Agar metode dikatakan saintifik metode inquiry harus didasarkan atas bukti-bukti empiris dan dapat diukur. The *Oxford English Dictionary* defines the scientific method as "a method or procedure that

has characterized natural science since the 17th century, consisting in systematic observation, measurement, and experiment, and the formulation, testing, and modification of hypotheses. Kamus ini mendefinisikan metode saintifik sebagai metode atau prosedur yang telah mencirikan ilmu pengetahuan alam sejak abad 17, berisi pengamatan yang sistematis, pengukuran dan eksperimen dan perumusan, pengujian dan modifikasi hipotesis.

Tujuan dari *Scientific inquiry* (*Scientific method*) dijelaskan dalam wikipedia “The goal of a scientific inquiry is to obtain knowledge in the form of testable explanations that can predict the results of future experiments”(Wikipedia, the free encyclopedia) (June 2013), diakses tgl 2 April 2014). Tujuan dari metode saintifik adalah untuk memperoleh pengetahuan dalam bentuk penjelasan yang dapat dites dan dapat memprediksi hasil eksperimen mendatang. Metode ini memungkinkan ilmuwan memahami suatu realitas dan selanjutnya menggunakan pengetahuan ini untuk memberikan campurtangan dalam suatu mekanisme sebab akibat (seperti untuk pengobatan penyakit). Makin baik suatu penjelasan untuk pembuatan prediksi-prediksi, penjelasan itu lebih bermanfaat dan memungkinkan ini benar. Penjelasan yang paling berhasil yang menjelaskan dan membuat prediksi yang tepat dalam suatu rentang keadaan yang luas disebut *scientific theories*.

Beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah:

1. untuk meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa,
2. untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis,
3. terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan,
4. diperolehnya hasil belajar yang tinggi,

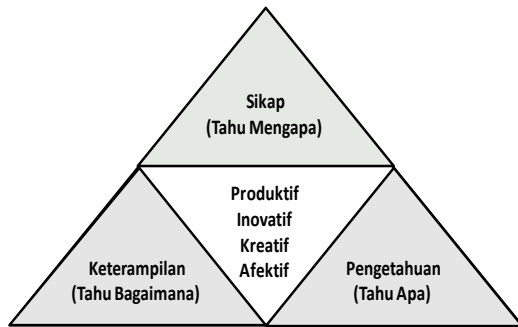
5. untuk melatih siswa dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah,
6. Untuk mengembangkan karakter siswa,

Proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Prinsip-prinsip pembelajaran dengan pendekatan Saintifik:

1. pembelajaran berpusat pada siswa
2. pembelajaran membentuk *students’ self concept*
3. pembelajaran terhindar dari verbalisme
4. pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip
5. pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir siswa
6. pembelajaran meningkatkan motivasi belajar siswa dan motivasi mengajar guru
7. memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan dalam komunikasi
8. adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.

Proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu: sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hasil belajar melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi.



Langkah Pendekatan Saintifik
(PERMENDIKBUD 81A)

1. MENGAMATI

Kegiatan Belajar: Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)

Kompetensi yang dikembangkan: Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi

2. MENANYA

Kegiatan Belajar: Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)

Kompetensi yang dikembangkan: Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat

3. MENGUMPULKAN INFORMASI

Kegiatan Belajar: melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan nara sumber

Kompetensi yang dikembangkan: Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari,

mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

4. MENGASOSIASI/MENALAR

Kegiatan Belajar:

1. mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi.

2. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan

Kompetensi yang dikembangkan: Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan

5. MENKOMUNIKASIKAN

Kegiatan Belajar: Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya

Kompetensi yang dikembangkan: Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

LANGKAH PEMBELAJARAN

A. KEGIATAN PENDAHULUAN

1. Kegiatan pendahuluan bertujuan untuk menciptakan suasana awal pembelajaran yang efektif yang memungkinkan siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik.

2. Sebagai contoh ketika memulai pembelajaran, guru menyapa anak dengan nada bersemangat dan gembira (mengucapkan salam),
3. mengecek kehadiran para siswa dan menanyakan ketidakhadiran siswa apabila ada yang tidak hadir

B. KEGIATAN INTI

1. Kegiatan inti dalam pembelajaran adalah suatu proses pembentukan pengalaman dan kemampuan siswa secara terprogram yang dilaksanakan dalam durasi waktu tertentu.
2. Kegiatan inti dalam metode saintifik ditujukan untuk terkonstruksinya konsep, hukum atau prinsip oleh siswa dengan bantuan dari guru melalui langkah-langkah kegiatan yang diberikan di muka.

KEGIATAN PENUTUP

Kegiatan penutup ditujukan untuk dua hal pokok, *Pertama*, validasi terhadap konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa. *Kedua*, pengayaan materi pelajaran yang dikuasai siswa. Validasi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kebenaran konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa

Teknik penilaian dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik meliputi :

1. Penilaian Proses,
2. Penilaian Produk, Dan
3. Penilaian Sikap

Penilaian proses atau keterampilan, dilakukan melalui:

- a. observasi saat siswa bekerja kelompok,
- b. bekerja individu,
- c. berdiskusi,
- d. presentasi dengan menggunakan lembar observasi kinerja.

Penilaian Produk misalnya pemahaman Konsep, Prinsip, Dan Hukum Dilakukan Dengan Tes Tertulis

Penilaian Sikap melalui observasi Saat Siswa Bekerja Kelompok, Bekerja Individu, Berdiskusi, Saat Presentasi Dengan Menggunakan Lembar Observasi Sikap

Mengapa pendekatan saintifik yang dipilih?

Jawabannya antara lain (1) sifat dari sains itu sendiri, (2) Kebiasaan-kebiasaan dalam kegiatan saintifik akan membentuk karakter sesuai dengan kebutuhan karakter pada waktu yang akan datang, (3) sains telah banyak menunjukkan manfaatnya di berbagai bidang, industri, pertanian, kedokteran, elektronika dan komunikasi.

Mengenai sifat sains, Sagan (1980: 333) mengemukakan bahwa:

"It [science] is not perfect. It is only a tool. But it is by far the best tool we have, self-correcting, ongoing, [and] applicable to everything. It has two rules. First: there are no sacred truths; all assumptions must be critically examined; arguments from authority are worthless. Second: whatever is inconsistent with the facts must be discarded or revised."

Sains [ilmu] tidak sempurna. Ilmu hanya alat. Tapi sejauh ini, inilah alat terbaik

yang kita miliki, sains melakukan koreksi terhadap dirinya sendiri, berlaku pada jaman, dan berlaku untuk semuanya. Sains memiliki dua aturan. Pertama: tidak ada kebenaran suci/mutlak; semua asumsi harus diperiksa secara kritis; argumen dari pihak penguasa tidak digunakan. Kedua: apapun yang tidak sesuai dengan fakta-fakta harus dibuang atau direvisi. Kebenaran sains selalu dikoreksi dengan fakta-fakta dan temuan baru. Jujun S. Sumantri 1982:13 mengemukakan kelebihan ilmu terletak pada pengetahuan yang tersusun secara logis dan sistematis serta telah teruji kebenarannya. Teori-teori yang sudah dikembangkan akan diikuti oleh banyak orang, sepanjang didukung oleh data-data, jika tidak maka teori tersebut akan ditinggalkan. Kebiasaan-kebiasaan dalam kegiatan saintifik akan membentuk karakter yang dibutuhkan di masa depan seperti teliti, jujur, mau bekerjasama, menghargai orang lain dan sebagainya.

Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia, Depdikbud 2013 meguraikan penerapan pendekatan saintifik sebagai berikut:

1. Kurikulum 2013 menekankan penerapan pendekatan saintifik (meliputi: mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran).
2. Komponen-komponen penting dalam mengajar menggunakan *pendekatan saintifik*, mencakup Penyajian pembelajaran yang dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*Foster a sense of wonder*), Meningkatkan keterampilan mengamati (*Encourage observation*), Melakukan analisis (*Push for analysis*) dan Keterampilan berkomunikasi (*Require communication*).
3. Aspek-aspek pada pendekatan saintifik terintegrasi pada pendekatan keterampilan proses dan metode ilmiah.
4. Keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah.
5. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran.

6. Langkah langkah metode ilmiah meliputi: (a) melakukan pengamatan, (b) menentukan hipotesis, (c) merancang eksperimen untuk menguji hipotesis, (d) menguji hipotesis, (e) menerima atau menolak hipotesis dan (f) merevisi hipotesis atau membuat kesimpulan.

Keterampilan Proses pada

Pembelajaran:

Keterampilan proses diklasifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu dengan contoh contoh sebagai berikut:

Ketrampilan Proses Dasar	Ketrampilan Proses Terpadu
Pengamatan	Pengontrolan variabel
Pengukuran	Interpretasi Data
Menyimpulkan	Perumusan hipotesis
Meramalkan	Pendefinisian variable secara operasional
Menggolongkan	Merancang Eksperimen

Adapun indikator dan sub indikator beberapa ketrampilan proses adalah sebagai berikut:

No	Indikator	Sub Indikator Ketrampilan Proses Sain
1	Mengamati	- Menggunakan sebanyak mungkin alat indera - Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2	Mengelompokkan/klasifikasi	- Mencatat setiap pengamatan secara terpisah - Mencari perbedaan, persamaan, Mengkontraskan ciri-ciri, Membandingkan - Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
3	Menafsirkan	- Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan, menyimpulkan
4	Meramalkan	- Menggunakan Pola-pola hasil pengamatan - Mengungkapkan apa yang terjadi pada keadaan sebelum

		diamati
5	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanya apa, mengapa dan bagaimana - Bertanya untuk meminta penjelasan, Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
6	Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui bahwa ada lebih dari kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian - Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
7	Merencanakan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan - Menentukan variabel/faktor penentu - Menentukan aya yang akan diukur - Diamati, dicatat - Menentukan apa yang akan diukur , diamati, dicatat - Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan alat/ bahan	<ul style="list-style-type: none"> - Memakai alat / bahan - Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/ bahan - Mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan
9	Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru - Menggunakan konsep pada pengalaman baru unuk menjelaskan apa uyang sedang terjadi
10	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> - Mengubah bentuk penyajian - Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik/ tabelatau diagram. - Mendiskusikan hasil kegiatan mengenai suatumasalah atau suatu peristiwa

Scientific method mencakup (Wikipedia, the free encyclopedia) (June 2013: (1) Gather information and resources (observe) , (2) Formulation of a question, (Form Explanatory hyphotesis, (3) Test the hypothesis , (4) Analyze the data, (5) Interpret the data and draw conclusions, (Publish results), (Retest (frequently done by other scientists).

1. Gather information and resources (observe)
 Kegiatan ini bisa berupa :(a) mengidentifikasi ciri-ciri objek tertentu dengan alat inderanya secara teliti, (b) Menggunakan alat atau bahan sebagai alat untuk mengamati objek dalam rangka pengumpulan data atau informasi. Jenis pengamatan bisa kualitatif atau kuantitatif. Pengamatan dapat dilakukan terhadap obyek,

gambar, proses yang dideskripsikan, grafik, skema, atau rekaman video maupun animasi. Pengamatan dapat juga dilakukan dengan menggunakan indera telinga, seperti mendengarkan suatu pidato.

2. Formulation of a question
 Pertanyaan dapat berkenaan dengan pengamatan spesifik seperti “ mengapa langit berwarna biru”, dapat juga pertanyaan open ended, seperti “ bagaimana saya dapat mendesain obat untuk menyembuhkan sakit tertentu” tahap ini juga melibatkan evaluasi terhadap bukti-bukti eksperimen sebelumnya, pernyataan-pernyataan atau hasil kerja ilmuwan lain.
 Pertanyaan lain: Diberikan deskripsi Benzopyrenen adalah zat yang muncul pada saat rokok dinyalakan tetapi dalam posisi tidak

dihisap. Setiap kali tikus percobaan disuntik dengan zat ini, maka akan muncul kanker, namun setiap kali *ditrapping* (pertumbuhan kanker dihentikan dengan pembekuan), benzopyrene tidak ditemukan dalam DNA sel kanker pertanyaan. apakah benzopyrene penyebab kanker.

Diberikan deskripsi tentang atmosfer dan suhu. Suhu udara pantai lebih tinggi daripada daratan yang lebih tinggi, suhu udara pegunungan lebih dingin daripada tempat di bawahnya, gunung yang sangat tinggi kadang puncaknya diselimuti es. Pertanyaan : Apakah makin tinggi tempat makin rendah suhu udaranya.

Diberikan skema tentang kaitan suhu dengan kadar CO₂ di atmosfer. CO₂ dapat menyerap sinar infra merah yang menyebabkan suhu lingkungan meningkat. Pertanyaan: apakah makin tinggi kadar CO₂ suhu atmosfer makin naik. Mengapa kenaikan kadar CO₂ tidak selalu disertai kenaikan suhu atmosfer (grafik perubahan suhu dan kadar CO₂ terlampir)

Hal yang sama dapat dimunculkan pada anak kecil : penjual es tidak pernah mengisi kantong plastiknya dengan sirup sampai penuh. Siswa akan bertanya mengapa tidak diisi penuh.

Ada contoh menarik pertanyaan Piaget kepada seorang anak bernama Tom pada saat Piaget mempelajari perkembangan kognitif anak, dilakukan pada tahun 1926, seperti dikutip oleh Good (1977:7) Dalam interview tersebut tampak bahwa Piaget cukup pandai menyusun pertanyaan. Interview berkisar tentang udara, matahari dan bulan (cuplikan interview disajikan dalam lampiran makalah ini.

3. Form explananatory hyphotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan (prediksi) terhadap permasalahan atas dasar pengetahuan yang diperoleh/ yang sudah ditemukan. Dirumuskan

dalam bentuk pernyataan bukan pertanyaan.

4. Test the hypothesis

Pengetesan/ pengujian hipotesis dilakukan dengan melakukan eksperimen dan mengumpulkan data dengan cara yang reproducible (dapat diulangi lagi dengan hasil yang setara.

5. Analyze the data

Hasil eksperimen kemudian dianalisis untuk menentukan apakah hasil eksperimen mendukung hipotesis. Jika penyelidikan diulang beberapa kali maka perlu digunakan statistik. Jika bukti-bukti tidak mendukung hipotesis, maka diperlukan hipotesis baru.

6. Interpret the data and draw conclusions

Kegiatan ini bisa menghubungkan- hubungkan hasil pengamatan, menemukan pola atau keteraturan dari rangkaian pengamatan dan menarik kesimpulan.

7. Publish results

Kegiatan ini adalah publikasi hasil penelitian yang dapat berupa presentasi didepan kelas atau bisa juga dipublikasikan lewat seminar dengan tujuan mengkomunikasikan hasil penyelidikannya.

8. Retest (frequently done by other scientists)

Dalam proses saintifik yang sebenarnya hasil penelitian seseorang harus bisa dites ulang atau oleh ilmuwan lain. Dalam proses pembelajaran pengetesan ulang dapat dilakukan oleh siswa lain dengan prosedur yang sama.

Contoh penerapan pendekatan saintifik melalui **Training inquiry**. *Training inquiry* termasuk dalam metode inquiry yang memiliki aturan khusus. Tahap Pertama : Siswa diberikan permasalahan berupa teka teki. Dua buah larutan dengan volume yang sama masing-masing 1 Liter kemudian dicampurkan. Ternyata volume campuran tidak menjadi 2 Liter, ini merupakan teka teki. Tahap Kedua: siswa

boleh bertanya kepada guru tentang apa saja yang terkait dengan kejadian tersebut, tetapi pertanyaannya hanya bisa dijawab ya atau tidak oleh guru, misalnya menanyakan apakah salah satu cairan ada yang tertinggal, apakah salah satu isinya alkohol dst. Tahap Ketiga siswa verifikasi teka teki itu dengan mengulangi demonstrasi guru. Tahap Keempat melakukan diskusi kelompok untuk memecahkan permasalahan tersebut. Jika siswa tidak menemukan jawaban terhadap permasalahan tersebut maka guru memotivasi dengan pertanyaan jika yang dicampur itu benda padat dengan butiran yang ukurannya berbeda apa yang terjadi, sampai muncul ide siswa mencampur kerikil dan pasir. Selanjutnya siswa mendiskusikan analogi tersebut dengan campuran air dan alcohol. Pada akhir pembelajaran, siswa bersama dengan guru mengambil kesimpulan.

Apakah Pendekatan Saintifik dapat Mendukung Pencapaian Kompetensi Berpikir Kreatif/Kreativitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990 : 465), “kreativitas adalah pekerjaan yang menghendaki kecerdasan dan imajinasi “. Menurut Utami Munandar (1995 : 25), kreativitas adalah suatu kemampuan umum untuk menciptakan suatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada sebelumnya.

Tingkat kreativitas masing-masing individu berbeda. Utami Munandar (1999 : 71) menjelaskan ciri orang kreatif sebagai berikut : a) Rasa ingin tahu yang luas dan mendalam; b) Sering mengajukan pertanyaan yang baik; c) Memberikan banyak gagasan atau usul terhadap suatu masalah; d) Bebas dalam menyatakan pendapat; e) Mempunyai rasa keindahan yang dalam; f) Menonjol dalam salah satu bidang seni; g) Mampu melihat suatu masalah dari berbagai segi atau sudut

pandang; h) Mempunyai rasa humor yang luas; i) Mempunyai daya imajinasi; j) Orisinal dalam ungkapan gagasan dan dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan pertimbangan bahwa perilaku kreatif tidak hanya memerlukan kemampuan berpikir kreatif (kognitif), tetapi juga sikap kreatif (afektif), Utami Munandar (1999 : 70) mengoperasionalkan sikap kreatif dalam dimensi sebagai berikut: a) Keterbukaan terhadap pengalaman baru; b) Kelenturan dalam berpikir; c) Kebebasan dalam ungkapan diri; d) Menghargai fantasi; e) Minat terhadap kegiatan kreatif; f) Kepercayaan terhadap gagasan sendiri; g) Kemandirian dalam memberi pertimbangan.

Kegiatan-kegiatan dalam pendekatan saintifik yang memberikan dukungan terhadap kemampuan kreatif diantaranya adalah: kegiatan mengamati, menanyakan, menguji hipotesis. Pada saat mengamati siswa dilatih terbiasa melakukan pengamatan berbagai obyek secara sistematis dan teliti, sehingga dapat memupuk rasa ingin tahu. Keingintahuan (*curiosity*) merupakan pangkal kegiatan seseorang akan memperoleh pengetahuan. Kadang seorang guru frustrasi dalam menerapkan metode *inquiry* yang diyakininya sangat baik dibanding ceramah. Setelah dicermati ternyata bersumber dari keingintahuan siswa yang rendah. Salah satu ciri orang kreatif adalah rasa ingin tahu yang luas dan mendalam. Kegiatan menanyakan perlu dilatih, kegiatan ini disamping memupuk rasa ingin tahu juga melatih kemampuan bertanya dengan baik, yang merupakan salah satu ciri orang kreatif. Anak yang dilatih bertanya berarti dilatih keberanian, latihan berpikir kritis dan analitis juga kelenturan dalam berpikir. Jika seorang anak mengendarai sepeda motor, tiba-tiba motornya mati, dia akan bertanya kenapa mati. Pertanyaan akan berlanjut dengan membuat dugaan/ hipotesis apakah bensin habis, atau busi mati, atau ada arus pendek, atau kemasukan air. Seorang anak dewasa yang mengamati tanaman sulit

hidup di tanah kapur akan bertanya mengapa tanaman sulit hidup, apakah karena tidak cukup air, apakah tidak ada unsur hara yang mencukupi, atau adakah factor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut. Semakin lama anak dapat mengajukan pertanyaan dengan baik.

Kemampuan mengkomunikasikan hasil penyelidikan pendapat juga dilatihkan dalam pendekatan saintifik. Guru tidak dapat mengetahui bahwa muridnya sudah memahami sesuatu kecuali siswanya dapat mengkomunikasikan apa yang dia ketahui dengan baik. Latihan ini akan membiasakan anak lentur dalam berpikir, menumbuhkan sikap berwawasan luas (*cosmopolitan attitude*). Latihan ini juga akan meningkatkan daya imajinasi.

Dalam pendekatan saintifik juga dilatihkan mencoba. Setelah anak mengajukan hipotesis, maka anak akan menguji hipotesis itu dengan melakukan eksperimen. Dari eksperimen akan ditemukan hal hal baru, semakin sering bereksperimen akan semakin banyak hal baru yang diketahui, bahkan mungkin sangat berbeda dengan yang diduga anak sebelumnya. Misalnya semula berpendapat bahwa dua cairan dicampurkan maka volumenya sama dengan penjumlahan volume masing-masing. Jika yang dicampurkan itu air dan alcohol maka pemikiran ini tidak benar, volume akan lebih sedikit dari jumlah volume yang seharusnya. Latihan eksperimen dapat membawa anak untuk mudah terbuka terhadap pengalaman atau penemuan baru.

Pendekatan saintifik juga memberikan latihan menalar. Anak dilatih berpikir logis, menghubungkan antara variable: Semakin tua usia, kesehatan makin menurun. Semakin tinggi kadar besi dalam darah, semakin sehat. Dalam mencermati kasus kadar besi ini akan bernalar apakah memang demikian, jika kadar besi dalam darah terlalu tinggi apakah tidak akan keracunan besi. Cara-cara berpikir ini dibutuhkan anak untuk

bisa berpikir kreatif. Menalar dapat berkaitan dengan ekstrapolasi sebagai contoh bisakah umur matahari diramalkan? Dalam hal ini anak akan menggunakan nalarnya data apa saja yang diperlukan untuk membuat prediksi tersebut. Anak akan menvari data tentang masa matahari, data pengurangan massa matahari setiap detik, sehingga anak dapat melakukan perkiraan terhadap umur matahari mulai saat dia menghitung. Dalam hal ini anak dilatih juga dengan asumsi-asumsi, misal asumsinya matahari memancarkan sinarnya dalam jumlah tetap per satuan waktu. Latihan menalar dapat meningkatkan kemampuan berimajinasi, kemampuan mengajukan gagasan, rasa ingin tahu dan masih banyak lagi.

Dari uraian yang sudah disampaikan dapat dipahami bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Apakah pendekatan saintifik mendukung terbentuknya karakter

Karakter adalah sifat/ watak/ budipekerti yang dimiliki oleh seseorang yang membedakannya dari orang lain. Orang berkarakter artinya orang yang memiliki watak, memiliki kepribadian. Tentu saja setiap orang memiliki karakter masing-masing, namun kalau orang mengatakan bahwa anak-anak kita harus kita didik menjadi orang yang berkarakter, ini mempunyai makna karakter adalah sifat/ watak/ akhlak yang baik.

Aa Gym (2006:66) mengemukakan bahwa karakter memiliki 4 kwadran, Pertama karakter **lemah** contohnya penakut, tidak berani mengambil resiko, pemalas, cepat kalah, belum apa-apa sudah menyerah dan sebagainya. Kedua, karakter **kuat** contohnya tangguh, ulet, mempunyai daya juang tinggi, pantang menyerah dan sebagainya, Ketiga, berkarakter **jelek**, contohnya licik, egois, serakah, sombong, pamer dan sebagainya, keempat, berkarakter **baik**, contohnya jujur, terpercaya, rendah hati dan sebagainya.

Perwujudan karakter dalam kehidupan seseorang bisa merupakan kombinasi dari keempat jenis karakter tersebut, ada yang berkarakter kuat dan baik, ada yang berkarakter lemah dan baik, ada yang berkarakter kuat dan jelek, ada juga yang berkarakter lemah dan jelek. Paduan karakter ini yang akan mewarnai kepribadian seseorang. Misalnya ada orang yang berkepribadian tangguh, ulet, pantang menyerah dan jujur, terpercaya dan rendah hati, sebaiknya ada orang yang penakut, pemalas, belum apa-apa sudah menyerah dan licik, egois, serakah, sombong, suka pamer. Berkenaan dengan sombong – kesombongan, Rosululloh SAW bersabda: “mereka yang dalam hatinya ada keangkuhan diri walaupun hanya sebesar biji sawi, tidak akan masuk surga” (hadits riwayat Ahmad dan muslim).

Keangkuhan atau kesombongan maksudnya perasaan superior dalam pikiran, memandang orang lain lebih rendah dari dirinya. Imam Ghazaly dalam Alibasyah (2000: 69). Allah berfirman : “Kemuliaan itu adalah gaunku dan keagungan itu adalah jubahku, barang siapa memakai gaun dan jubahku, akan kelemparkan ia ke dalam api neraka (Hadits Qudsi) semoga kedua hadits ini dapat menjadi pengingat jika seseorang akan melakukan kesombongan.

Proses perkembangan karakter pada seseorang dipengaruhi oleh banyak faktor yang khas yang ada pada orang yang bersangkutan yang juga disebut faktor bawaan (*nature*) dan lingkungan (*nurture*) dimana orang yang bersangkutan tumbuh dan berkembang. Faktor bawaan boleh dikatakan berada di luar jangkauan masyarakat dan individu untuk mempengaruhinya. Sedangkan faktor lingkungan merupakan faktor yang berada pada jangkauan masyarakat dan individu. Jadi usaha pengembangan atau pendidikan karakter seseorang dapat dilakukan oleh masyarakat atau individu sebagai bagian dari lingkungan melalui rekayasa faktor lingkungan.

Konfigurasi karakter dalam konteks totalitas proses psikologis dan sosial-kultural tersebut dapat dikelompokkan dalam: **Olah Hati** (*Spiritual and emotional development*) menghasilkan orang yang beriman dan bertakwa, jujur, amanah, adil, bertanggung jawab, berempati, berani mengambil resiko, pantang menyerah, rela berkorban, dan berjiwa patriotik, **Olah Pikir** (*intellectual development*) menghasilkan orang yang cerdas, kritis, kreatif, inovatif, ingin tahu, berpikir terbuka, produktif, berorientasi ipteks, dan reflektif, **Olah Raga dan Kinestetik** (*Physical and kinesthetic development*), menghasilkan orang yang bersih dan sehat, disiplin, sportif, tangguh, andal, berdaya tahan, bersahabat, kooperatif, determinatif, kompetitif, ceria, dan gigih, dan **Olah Rasa dan Karsa** (*Affective and Creativity development*) menghasilkan orang yang ramah, saling menghargai, toleran, peduli, suka menolong, gotong royong, nasionalis, kosmopolit, mengutamakan kepentingan umum, bangga menggunakan bahasa dan produk Indonesia, dinamis, kerja keras, dan beretos kerja.

Tujuan pendidikan nasional, menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional membentuk manusia yang berkualitas yaitu manusia terdidik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Dari rumusan tersebut berakhlak mulia dapat diartikan berkarakter baik dan kuat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dapat digantikan dengan cerdas. Memperhatikan apa yang akan terjadi pada era globalisasi, karakter yang dibutuhkan adalah mencakup berkarakter **baik** dan **kuat** serta karakter “**cerdas**”. Dalam Kamus Lengkap Bahasa Indonesia, Cerdas memiliki pengertian pintar dan cerdik, pintar adalah cepat tanggap dalam menghadapi masalah, mengerti apabila mendengar keterangan, tajam pikiran, sedangkan cerdik adalah

punya akal, pandai memecahkan persoalan, cepat memahami situasi yang sulit dan menemukan pemecahannya, banyak akal Kamisa (1997:212). Pendekatan saintifik dapat menjembatani terbentuknya akhlak mulia, karakter baik mencakup contohnya jujur, terpercaya, rendah hati, menghormati orang lain, adil, mau bekerjasama dan sebagainya, karakter kuat seperti tangguh, ulet, mempunyai daya juang tinggi, pantang menyerah dan sebagainya. Keduakaracter ini dapat didukung oleh kegiatan mengamati, mencoba, mengkomunikasikan. Namun demikian karena pendidikan karakter ini perlu contoh maka guru, orang tua, masyarakat perlu memberikan contoh kepada anak-anak.

Untuk karakter cerdas dapat didukung oleh kegiatan mengamati, menemukan masalah, mencoba, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Seringnya anak dihadapkan pada masalah dan anak dibimbing untuk memecahkan masalah diharapkan akan memiliki karakter cerdas.

SIMPULAN

Metode ilmiah (*Saintific Methode*) adalah metode yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mendapatkan pengetahuan. Dalam pembelajaran diusahakan siswa bisa meniru jejak para ilmuwan. Pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Proses perkembangan karakter pada seseorang dipengaruhi oleh banyak faktor yang khas yang ada pada orang yang bersangkutan yang juga disebut faktor bawaan (*nature*) dan lingkungan (*nurture*) dimana orang yang bersangkutan tumbuh dan berkembang. Faktor bawaan boleh dikatakan berada di luar jangkauan masyarakat dan individu untuk mempengaruhinya. Sedangkan faktor lingkungan merupakan faktor yang berada pada jangkauan masyarakat dan individu. Jadi usaha pengembangan atau pendidikan karakter seseorang dapat dilakukan oleh masyarakat atau individu sebagai bagian

dari lingkungan melalui rekayasa faktor lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aa Gym . 2006. *Saya Tidak Ingin Kaya tapi Harus Kaya*. Bandung: Khas MQ.
- Alibasyah, Permadi. 2000. *Bahan Renungan Kalbu*. Jakarta: Yayasan Mutiara Tauhid.
- Depdikbud. Implementasi kurikulum 2013.
- Depdikbud. *Pendekatan Saintifik*. Pelatihan Pendampingan Kurikulum 2013.
- Depdikbud. Pengembangan Kurikulum 2013. Nopember 2012.
- Depdikbud. Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia, 2013
- ICW. Laporan Hasil Evaluasi AKIP 2013, *Indeks Persepsi Korupsi Indonesia 2013*. dikutip tgl 14-3 2014
- Good, Ronal G. 1977. *How children Learn Science: Conceptual Development & Implication for Teaching*. New York: Macmillan Publishing, Co. Inc.
- Kamisa.1977. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya; Kartika.
- Koran suara pembaruan Rabu 20 Nopember 2013). Diakses 14 -3-2014
- Permendikbud Nomor 65 Thun 2013 *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Permendikbud Nomor 81 A tahun2013 *Tentang*
- Sagan, Carl. 1980. *The Scientific Approach*. Cosmos.
- Suara Pembaruan Minggu 21 Desember 2013
- Wikipedia: *Scientific method June 2013 diakses tanggal 4 April 2014*.
- Utami Munandar. 1995. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat* . Jakarta: Rineka Cipta.
- Utami Munandar. 1999. *Kreativitas dan Keberbakatan : Strategi Mewujudkan Prestasi Kreatif dan Bakat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Jujun S. Sumantri. 1982. *Ilmu Dalam Perspektif*. Jakarta: Yayasan OborObor Indonesia dan Leknas LIPI.

KONTEKS DAN KONTEN PENDEKATAN ILMIAH PADA PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ETNOSAINS (INDEGENOUS SAINS DAN KEARIFAN LOKAL)

Sudarmin

Jurusan IPA Terpadu FMIPA Universitas Negeri Semarang

Email: darsudarmin@yahoo.com

Abstrak

Pendidikan sains diupayakan dalam pembelajarannya bermanfaat bagi kehidupan dan memberikan bekal pengembangan kemampuan, termasuk kemampuan bekerja ilmiah (*scientific ability*) dengan penyisipan sikap ilmiah (*scientific attitude*) dan nilai-nilai yang terdapat di dalamnya. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Terdapat aspek lain yang dapat diteliti, seperti bagaimana membelajarkan berbasis etnosains yang memanfaatkan nilai, moral, budaya, sains asli (sains masyarakat) dan kearifan local yang dimiliki bangsa Indonesia. Pada konten dan konteks pembelajaran sains di SMP/MTS menurut kurikulum 2013, maka guru hendaknya memanfaatkan kearifan alam dan budaya sebagai sumber belajar faktual dan procedural melalui kegiatan mengamati, menanya, eksplorasi atau penambahan konsep, mengasosiasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikannya. Para guru sains hendaknya mengembangkan kemampuan kerja ilmiah sekaligus juga upaya menyiapkan bahan pembelajaran untuk menerapkan kemampuan kerja ilmiah sebagai bekal belajar sains (*sciencing*) dan mengajarkan sains sesuai hakikat sains, baik berupa bahan tertulis maupun bahan *e-learning* lengkap dengan animasinya. Pada uraian makalah ini diberikan beberapa contoh pembelajaran sains berbasis etnosains dalam konteks materi ekosistem dalam kehidupan.

Kata-kata kunci: Pembelajaran sains, pendekatan ilmiah, etnosains.

A. PENDAHULUAN

Pendidikan dalam konteks dan konten pendidikan sains dapat dipandang sebagai proses **transfer ilmu pengetahuan, nilai, sikap dan budaya**, yang berlangsung secara sinergis dan tidak terpisahkan. Artinya, ketika ilmu pengetahuan disampaikan, maka di dalamnya sekaligus ditrasferkan tata nilai dan budaya yang terkait. Makna pendidikan tersebut sejalan kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 dijabarkan dalam kompetensi inti I, II, III, dan IV. Pada era global saat ini, ada wacana pembelajaran sains berbasis etnosains yaitu pembelajaran sains yang mengintegrasikan konsep dan konten sains dengan nilai budaya, sikap, moral, atau indigenous sains dan kearifan lokal sebagai penyeimbang dari sains ilmiah atau *western Modern Science*. Pembelajaran

sains berbasis etnosains dapat ditelusuri berbagai penelitian yang termuat dalam jurnal *ethnoscience* atau *indigenous science* baik dalam kancah jurnal internasional maupun nasional, bahkan banyak hasil penelitian disertasi di UPI (Universitas Pendidikan Indonesia) yang mengangkat topik-topik etnosains tersebut.

Dengan berkembangnya Kajian etnosains ini, maka muncullah wacana bagaimana pengembangan pembelajaran sains berbasis etnosains dalam konteks kurikulum 2013. Perspektif lebih jauh bidang kajian Etnosains inipun juga telah mempengaruhi pakar pendidikan sains, yang mengakibatkan analisis kritis mereka mengenai budaya siapa sebenarnya yang diajarkan ketika kita mengajarkan sains. Pada saat ini juga muncul kontroversi

antara pakar universalisme sains dan multikulturisme sains. Williams (1994), Matthews (1994), dan Siegel (1997) adalah tokoh-tokoh yang mendukung sains sebagai sesuatu yang universal dan tidak dapat diajarkan dalam term multikulturisme. Sedangkan pendukung multikulturisme berpendapat bahwa sebaiknya pembelajaran sains hendaknya berbasis budaya dan kearifan local (Ogawa, 1995 dan Sniveley and Corsiglia, 2000, dan Bettistie, 2007).

Pentingnya pembelajaran sains berpendekatan Ilmiah yang berbasis Etnosains, karena Indonesia sebagai negara yang terdiri atas beragam etnis dan budaya, maka pendidikan di Indonesia sudah selayaknya berbasiskan etnosains yang mengacu pada tata nilai dan budaya, kearifan lokal yang ada di wilayah Nusantara. Pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*) dalam konteks dan konten Kurikulum 2013 yang berbasis Etnosains sains, maka pembelajaran ini akan memberikan peluang besar dan luas kepada guru sains untuk mengangkat potensi lokal, pola pikir lokal, dan *indigenous local wisdom* dalam pengembangan pembelajaran sains dengan tema,topic sains pada kurikulum sains 2013. Permasalahannya belum banyak para guru mengerti bagaaimana implementasi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sains berbasis Etnosains (indigenous sains dan kearifan local) dengan memanfaatkan keanekaragaman budaya, flora, fauna, dan pengetahuan asli (indigenous science) setiap daerah di Indonesia. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sains berbasis etnosains dalam hal ini indigenous sains dan kearifan lokal dapat dikembangkan melalui tahapan **mengamati** potensi alam, **tradisi, budaya, sikap hidup, dan kearifan lokal, dilanjutkan dengan langkah menanya,** mencoba (menambah data/pengetahuan), mengasosiasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan sesuai pendekatan ilmiah kurikulum 2013.

Pembelajaran sains yang bertitik tolak bidang kajian etnosains sering dinamakan sebagai pendidikan multikultural sains. Istilah *multicultural science education* mulai diperkenalkan secara universal pada tahun 1990 (Suastra, 2007). Karakteristik pembelajaran sains berbasis etnosains juga sering disebut *multicultural science*, maka pada pembelajaran sains tersebut terdapat penanda sebagai berikut, adanya (1) sekumpulan strategi pembelajaran yang mengarah pada **pendekatan ilmiah** yang akan membantu guru dan siswa untuk mengangkat isu keberagaman budaya, **kearifan alam**, sikap, nilai, dan berbagai kearifan lokal, 2) cerminan kurikulum yang **menargetkan peningkatan rasa percaya diri etnik minoritas** suatu daerah, mengurangi rasa keterasingan, dan ketertinggalan dalam memahami sains, 3) Pendidikan yang dilengkapi dengan pendekatan yang dapat membangun **kesadaran akan jati diri budaya**, sikap, nilai dan kearifan lokal dalam konteks pendidikan sains. Sedangkan makna multikultural sains secara luas diinterpretasikan sebagai penerapan *indigenous knowledge* dan kearifan lokal dalam pembelajaran sains. Warren (1991), menyatakan bahwa makna *indigenous knowledge* atau pengetahuan adat/pribumi (IK) adalah cerminan dari pengetahuan lokal, yaitu pengetahuan yang unik dari sebuah tradisi atau masyarakat. Pada artikel ini akan diberikan suatu contoh konten dan konteks pembelajaran sains berpendekatan ilmiah mengenai **topik ekologi** yang berbasis indigenous sains dan kearifan lokal di Karimunjawa, dan beberapa wilayah pariwisata di Jawa Tengah dan Yogyakarta.

Pada kurikulum 2013 salah satu sebagai penanda perubahannya adalah diterapkembangkan pendekatan ilmiah untuk semua mata pelajaran di sekolah Dasar dan Menengah. Olehkarenanya, guru harus menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific*), karena pendekatan ini lebih efektif hasilnya dibandingkan pendekatan

tradisional. Adapun kriteria sebuah pendekatan pembelajaran dapat dikatakan sebagai pembelajaran *scientific*, yaitu: (1) Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata, (2) Penjelasan guru, respon siswa, dan interaksi edukatif guru-siswa terbebas dari prasangka atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis, (3) mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran, (4) mendorong dan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran, (5) mendorong dan menginspirasi siswa mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran, (6) Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris, (7). tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

B. PEMBAHASAN

1. Sekilas Pendekatan Ilmiah (*Scientific Approach*)

Proses pembelajaran sains dengan berbasis pendekatan ilmiah harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi **pengamatan**, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Kemudian, sebuah proses pembelajaran sains yang berpendekatan ilmiah, maka harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai nonilmiah yang meliputi intuisi, penggunaan akal sehat yang keliru, prasangka, penemuan melalui coba-coba,

dan asal berpikir kritis. Pada konteks pembelajaran di Sekolah/kelas, maka kegiatan dan aktifitas belajar yang berpendekatan ilmiah meliputi kegiatan (1) **Mengamati**, yang meliputi aktivitas kegiatan pembelajaran melihat, mengamati, membaca, mendengar, menyimak (tanpa dan dengan alat), (2) **menanya** yaitu kegiatan mengajukan pertanyaan dari yang faktual sampai ke yang bersifat hipotesis, biasanya diawali dengan bimbingan guru sampai dengan mandiri (menjadi suatu kebiasaan); (3) **pengumpulan data** yaitu menentukan data yang diperlukan dari pertanyaan yang diajukan atau menentukan sumber data (benda, dokumen, buku, eksperimen). (4) **mengasosiasi** yaitu kegiatan menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, menentukan hubungan data/ kategori, (5) **menyimpulkan dan mengkomunikasikan** dari analisis data dan menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Salah satu alasan terjadinya pergeseran kurikulum 2006 (KTSP) dikembangkan menjadi Kurikulum 2013 adalah adanya pemikiran tantangan masa depan yaitu tantangan abad ke 21 yang ditandai dengan abad ilmu pengetahuan, *knowlwdge-based society* dan kompetensi masa depan. Ciri khas dari pelaksanaan Kurikulum 2013 adalah penerapan pendekatan ilmiah untuk semua mata pelajaran, olehkarenanya perlu adanya pembumian konsep dan konten pendekatan ilmiah bagi guru, sehingga kurikulum 2013 dapat berjalan dengan baik. Sedangkan tujuan pembelajaran sains adalah (1) mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya, (2) Menunjukkan **perilaku ilmiah** (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan

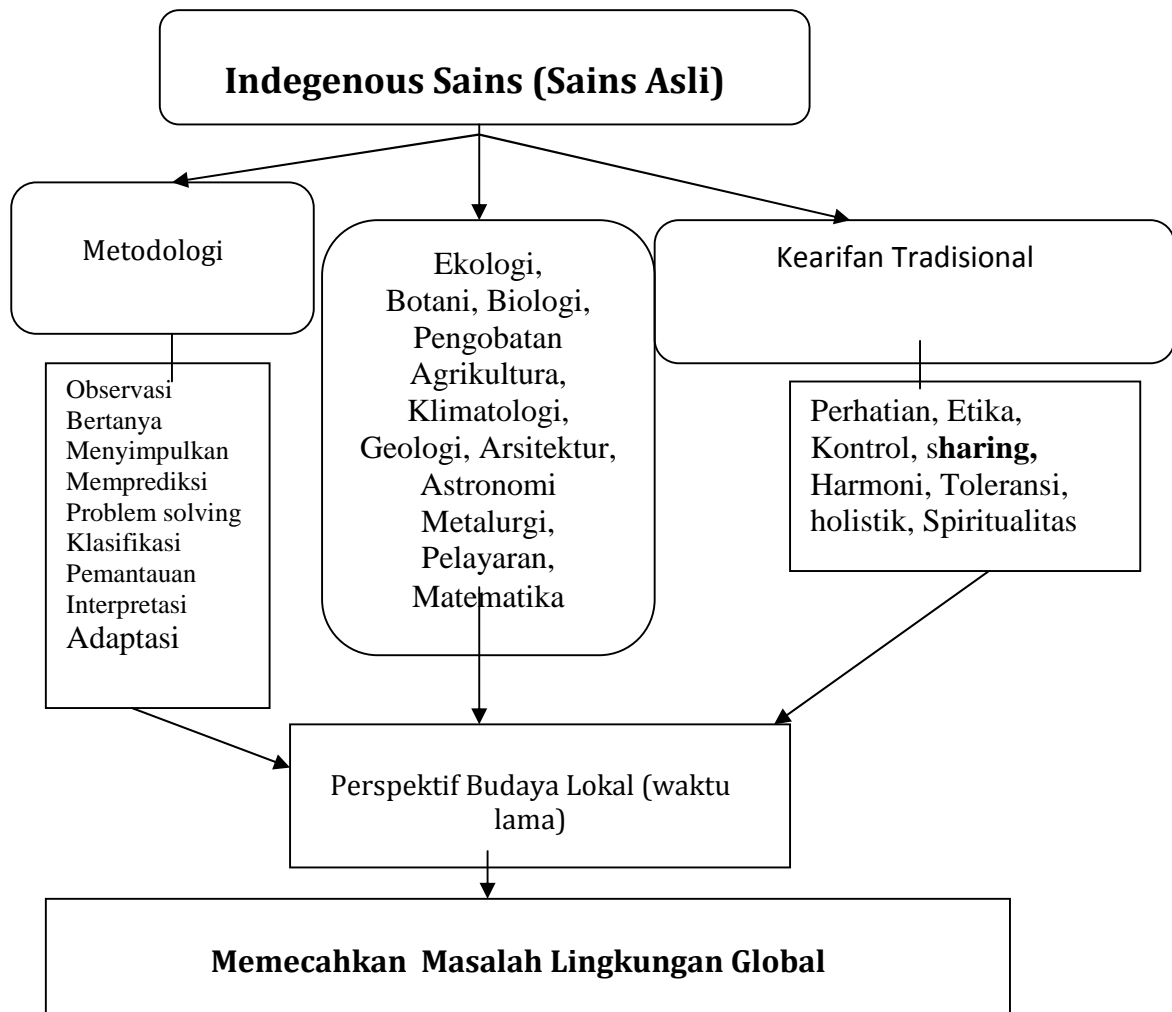
peduli lingkungan), (3) **menghargai kerja** individu dan kelompok, serta melaksanakan dan melaporkan hasil percobaan, (4) **menunjukkan perilaku** bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam memilih penggunaan alat dan bahan untuk menjaga kesehatan diri dan lingkungan; memilih makanan dan minuman yang menyehatkan dan tidak merusak tubuh; serta menggunakan energi secara hemat dan aman serta tidak merusak lingkungan sekitarnya, dan (5) **Menunjukkan penghargaan** kepada orang lain dan lingkungan sebagai wujud perilaku menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan.

2. Memahami Etnosains dan Indegenous Sains

Etnosains (ethnoscience) berasal dari kata “etnos” dari bangsa Yunani yang berarti “bangsa” dan kata scientia dari bangsa Latin yang berarti “pengetahuan”. Jadi, etnosains merupakan ilmu pengetahuan yang mendeskripsikan dan melukiskan suatu kepercayaan masyarakat atau kelompok sosial tertentu mengenai salah satu unsur dari bagian lingkungannya. **Contohnya pada jaman dahulu biasanya pada saat perut anak kecil mengalami kesakitan, biasanya para ibu memberikan air rebusan kunyit dan anak kecil pun berangsur-angsur membaik, mengapa demikian?** Penjelasan ilmiahnya adalah karena pada saat anak kecil merasa kesakitan, hal tersebut menandakan bahwa anak kecil di dalam tubuhnya kelebihan **asam lambung** dan pada saat ibu memberikan air rebusan kunyit yang didalamnya mengandung miyak sirih dan bersifat basa sehingga asam lambung pada lambung yang berlebihan akan dinetralkan dengan minyak sirih yang bersifat basa. Asam adalah zat (senyawa) yang menyebabkan rasa masam, sedangkan basa adalah zat (senyawa) yang dapat bereaksi dengan asam. Sehingga jika hasil reaksi antara

asam dan basa akan terbentuk reaksi netralisasi (dalam keadaan netral).

Pendidikan sains, selain dikenal sains ilmiah atau sains formal, juga dikenal *sains asli (Indegenous science)*. Sains asli (*indigenous science* atau *socio-cultural science*) muncul sebagai tanggapan rasional secara kolektif tentang realitas yang tergantung pada budaya. Tanggapan ini dapat berupa tindakan mengkonstruksi realitas dan bangun realitas itu sendiri. Kolektif disini berarti diyakini dan digunakan oleh banyak orang dan tidak tergantung dari pikiran pribadi atau kelompok kecil pikiran. Snively dan Corsiglia, (2001) menyebut sains asli sebagai salah satu bidang kajian etnosains (*ethnoscience*), yang dijelaskan sebagai studi sistem pengetahuan yang dikembangkan dari perspektif budaya setempat berkenaan dengan pengklasifikasian objek dan aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan fenomena alam, budaya, sikap dan kearifan lokal. Sains asli menginterpretasi bagaimana dunia lokal bekerja melalui perspektif budaya khusus. Di samping itu, sains asli juga memiliki proses-proses seperti observasi, klasifikasi, serta pemecahan masalah dengan memasukkan semua aspek budaya asli mereka. Sebagai contoh, dalam menanggapi bahaya petir, masyarakat tradisional di Bali, biasanya melemparkan benda-benda yang terbuat dari besi, seperti sabit, *linggis* (sejenis alat penggali lubang dari besi) ke halaman rumah mereka serta menanam “panca dhatu” pada bangunan-bangunan suci agar terhindar dari bahaya petir (Suastra, 2005). Begitu juga untuk melindungi satwa dan tumbuhan langka, masyarakat tradisional menggunakan konsep pantang larang dengan konsep “duwe”. Snively dan Corsiglia dalam Suastra (2008) menggambarkan karakteristik pengetahuan tradisional sebagai indigenous sains seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Pengetahuan Asli (Indegenous Science)

Pada gambar diatas memperlihatkan bahwa pengetahuan tradisional (sains asli) ada dalam berbagai kehidupan masyarakat tradisional seperti ekologi, botani, pengobatan, hortikultura, agrikultura, klimatologi, dan sebagainya yang diperoleh melalui kegiatan observasi, bertanya, klasifikasi, menyimpulkan, memprediksi, pemecahan masalah, dan sebagainya. Pengetahuan tradisional ini biasanya dituntun oleh kearifan tradisional (*traditional wisdom*) yang berisi nilai-nilai perhatian, etika, kontrol saling berbagi, harmoni, toleransi, holistik, dan spiritualitas. Pada bahasan berikut ini akan disajikan contoh pembelajaran sains berbasis etnosains dalam konten dan konteks kurikulum IPA 2013, dengan harapan sebagai inspirasi kreativitas bagi para guru IPA di SMP/MTs.

3. Kearifan Lokal (*Local Wisdom*)

Kearifan lokal merupakan akumulasi dari pengetahuan dan kebijakan yang tumbuh dan berkembang dalam sebuah komunitas yang merepresentasikan perspektif **teologis, kosmologis dan sosiologisnya**. Terdapat beberapa istilah yang digunakan secara bergantian dalam memaknai kearifan lokal (*local wisdom*), misalnya pengetahuan lokal (*local knowledge*); budaya lokal (*local culture*); keunggulan lokal (*local genius*); budaya pribumi (*indigenous culture*); dan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*). Di Indonesia istilah kearifan lokal akhir-akhir ini lebih populer digunakan dibanding istilah-istilah lainnya, hal ini sebagaimana tercermin pada penggunaan istilah ini dalam literatur, media massa, dan percakapan sehari-hari. Abubakar dalam

Sudarmin (2013) mengartikan kearifan lokal sebagai kebijakan yang bersandar pada filosofi, nilai-nilai, etika, dan perilaku yang melembaga secara tradisional untuk mengelola sumber daya (alam, manusia, dan budaya) secara berkelanjutan. Kearifan lokal sebagai kebenaran yang mentradisi atau ajeg merupakan perpaduan nilai-nilai suci firman Tuhan dan nilai turun-temurun yang dikembangkan komunitas tertentu. Seseorang dinilai arif apabila dapat mengakumulasi dan mengkolaborasi antara konteks dan nilai-nilai yang melingkupinya, serta dapat mewujudkan pola hidup yang seimbang, tidak mungkin seseorang dipandang bijak apabila sikap dan tindakannya berlawanan dengan nilai. Konsepsi-konsepsi kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun melalui dongeng, legenda, petuah adat merupakan strategi transformasi nilai yang dipandang penting untuk dimiliki anak.

Sejak penghujung tahun 90-an, sejumlah pakar mengkonsentrasikan perhatian mengenai kearifan (*wisdom*). Salah satunya terkristalisasi dalam teori pembelajaran kearifan (*teaching for wisdom*), yang merupakan pengembangan dari teori keseimbangan kearifan. Melalui program pembelajaran sains untuk kearifan menunjukkan terdapat korelasi dan peningkatan kearifan peserta didik setelah diaplikasikannya prosedur pembelajaran kearifan. Pembelajaran sains berbasis kearifan lokal menerapkan prinsip *Wisdom, Intelligence, and Creativity Synthesized*. Mengingat keterbatasan ruang dalam mengelaborasi prinsip-prinsip paedagogis pembelajaran kearifan lokal, berikut dikemukakan beberapa prinsip pembelajaran sains berbasis kearifan lokal yaitu guru memberi ruang kepada peserta didik untuk mengeksplorasi melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan menyimpulkan; guru menjadi teladan dalam mempraktikkan sikap yang arif menyediakan literatur tentang kearifan; menekankan pentingnya sarana pencapaian tujuan, tidak menjadikan tujuan sebagai akhir segalanya;

memotivasi peserta didik berfikir dialektis, dialogis, kritis, dan kreatif. dan memilih lingkungan yang dapat membantu meningkatkan kearifan dirinya; memberi semangat dan hadiah dalam mendorong konsistensi peserta didik dalam meningkatkan kearifan.

C. ANALISIS MATERI KURIKULUM 2013 UNTUK PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ETNOSAINS

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangan IPA selanjutnya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga munculnya “metode ilmiah” yang terwujud melalui suatu rangkaian kerja ilmiah, nilai dan sikap ilmiah. Kurikulum 2013 IPA memiliki kompetensi Inti untuk menjadikan peserta didik (1) menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya, (2) . Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya, (3). memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata, dan (4) mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret) dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. Hasil analisis materi pokok, maka sebenarnya semua topik-topik dalam materi IPA kurikulum 2013, dapat diterapkan pembelajaran IPA berpendekatan ilmiah dan berbasis Etnosains. Pada makalah ini diberikan contoh konten dan konteks pembelajaran sains berbasis Etnosains.

Tabel 1 . Penggalan Konten Silabus IPA Kurikulum 2013 untuk Pembelajaran sains Berbasis Etnosains.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya	Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungannya	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati makhluk hidup dan benda tak hidup yang ada di lingkungan sekitar, <i>dalam hal ini foto kearifan alam.</i> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ada berapa makhluk hidup dan benda tak hidup yang kamu jumpai di lingkungan sekitar ? • Apa peran masing-masing makhluk hidup dan benda tak hidup tersebut di dalam lingkungan ? <p>Eksperimen/explore :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pendataan makhluk hidup dan benda tak hidup yang ada di lingkungan sekitar serta jumlahnya. Kemudian jelaskan peran masing-masing makhluk hidup dan benda tak hidup tersebut di lingkungan. <p>Asosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan ke dalam bentuk tabel. • Membuat kesimpulan hubungan antara makhluk hidup dan benda tak hidup serta perannya di lingkungan. <p>Komunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. • Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk laporan praktek.
2.1 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam memilih penggunaan alat dan bahan untuk menjaga kesehatan diri dan lingkungan		
2.2 Menunjukkan penghargaan kepada orang lain dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi perilaku menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan		
3.1 Mendeskripsikan interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya		
4.8 Menyajikan hasil observasi terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.		
3.9 Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup		

Hasil analisis kurikulum IPA tahun 2013, maka ditemukan minimal dua materi pokok (topik) yang dapat dijadikan konten

dan konteks pembelajaran sains berbasis etnosains, salah satunya adalah Kevin (2014) yang **mengambil Judul**

pengembangan media booklet Etnosains Fotografi dan hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti pada tahun-tahun terakhir ini.

D. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BOOKLET ETOSAINS FOTOGRAFI


Pada uraian berikut disajikan contoh *media pembelajaran Booklet Etnosains Fotografi yang telah dikembangkan Kevin, Sudarmin (2014)*. Uraian ringkas dari media pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut: Booklet Etnosains Fotografi ini berisi tentang tema pembelajaran ekosistem, dan booklet ini ada dalam mata pelajaran IPA Terpadu kelas VII SMP. Dengan lebih mendominasi gambar atau foto yang ditampilkan dan komposisi materi yang disajikan. Sumber belajar yang berupa booklet ini merupakan bahan ajar alternatif untuk tema **pembelajaran ekosistem: Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungannya serta Dampak Pencemaran bagi Kehidupan** yang didalamnya disisipkan dengan konsep etnosains. Sisi etnosains yang disisipkan dalam booklet ini berhubungan dengan *makhluk hidup dan alam sekitarnya* serta penulis juga melakukan wawancara terlebih dahulu kepada masyarakat yang



menjadi objek penelitian baik dari segi foto dan sisi etnosains Sehingga pembuatan boklet ini diharapkan tidak membuat para siswa merasa bosan dengan sumber belajar. Uraian singkat dari Booklet ini diantaranya.

Komponen Ekosistem Sawah (Biotik dan Abiotik)

Deskripsi : Komponen Abiotik merupakan komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari benda-benda tak hidup. Komponen abiotik menyediakan tempat hidup, makanan, dan kondisi yang diperlukan oleh komponen biotik, sehingga sangat mempengaruhi jenis komponen biotik yang dapat hidup. Komponen abiotik yang mempengaruhi komponen biotik dalam suatu ekosistem antara lain air, tanah, cahaya matahari, udara. Tabel dibawah ini terdapat gambar foto contoh komponen abiotik dan biotik. Mohon amati dan isilah tabel tersebut dengan melengkapi **nama latin atau ilmiah dan termasuk komponen apa** dari setiap gambar dengan **teliti dan cermat, serta mohon anda komunikasikan hasil kerja anda didepan kelas.**

Tabel 2. Foto-foto hewan dan tumbuhan yang terdapat pada Sawah

No	Gambar	Nama Indonesia	Nama Latin (Ilmiah)	Komponen	
				Abiotik	Biotik
1		Kepiting	<i>Corystes cassivela unus</i>		

2.		Cacing tanah			
3.		Pohon kelapa			

Keterangan : Foto-foto yang terdapat di Tabel tersebut adalah **hasil foto asli saudari Kevin (2014) ketika mengamati di Ekosistem Sawah dan Sekitarnya.**

dilakukan wawancara dengan petani untuk **pengetahuan asli petani mengenai pertanian, ekosistem, hama, dan konservasi.** Hasil wawancara akan hal tersebut diasjikan pada Tabel 2.

Pada penelitian ini, selain memotret lingkungan yang ada pada Sawah, juga

Tabel 3. Hasil wawancara terhadap penduduk petani sekitar persawahan Bojong, Purbalingga

Fokus Pertanyaan	Sains Asli (Jawaban Petani)	Penjelasan Ilmiah
<p>Pertanian: Mengapa padi yang terletak di utara lebih cepat panen dibanding padi disebelah timur? Mengapa jika ada ular di area persawahan, padi yang diserang hama khususnya tikus bisa berkurang?</p>	<p>Karena padi di sebelah timur tanahnya padat dan tidak gembur, pasokan air sedikit (niku sawah tadah hujan) Ular sama-sama menjaga dan di sawah ada ular pasti aman</p>	<p>Bekurangnya mikroorganisme yang dapat membuat kesuburan tanah contohnya cacing sebagai mikroba baik yang dapat menghasilkan unsur zat hara dan mineral pada tanah untuk pertumbuhan tanaman Dalam rantai makanan, padi sebagai produsen, tikus sebagai konsumen tingkat 1, dan ular konsumen tingkat 2, jadi ular sebagai predador memakan tikus, sehingga semakin banyak tikus yang dimakan ular, semakin sedikit padi yang serang</p>
<p>Ekosistem: Hewan apa saja yang</p>	<p>Hama wereng, tikus, keong, burung manyar, capung,</p>	<p>Sawah merupakan ekosistem buatan dan hewan-hewan tersebut dapat</p>




terdapat disekitar area persawahan? Hewan apa saja yang mengganggu pertanian padi?	cacing, jangkrik, walang sangat Hama wereng, keong, tikus	bertahan hidup (beradaptasi) dengan habitatnya Tersedianya makanan yang dapat menunjang kehidupan
Hama: Mengapa hama wereng cenderung sangat meresahkan petani? Bagaimana ciri-ciri hama wereng?	Hama wereng makan pondoh akar, hasil panen padi berkurang dan kurang baik menyebabkan gagal panen Bentuk kecil, hitam, coklat, jika yang hijau dapat membuat gatal di kulit	Wereng jenis hewan serangga yang menghisap dan menyerap cairan nutrisi dari batang padi serta menularkan virus yang menyebabkan daun menguning, berlubang, kering dan akhirnya padi mati dan tidak menghasilkan gabah Ciri-ciri secara umum untuk wereng yaitu jenis hewan serangga, ada jenis wereng coklat, wereng hijau, berbentuk kecil, hidup di habitat lembab, gelap, dan teduh.
Konservasi Bagaimana cara untuk menghasilkan padi yang baik untuk dipanen Bagaimana usaha untuk merawat area persawahan agar tetap asri?	Padi diberi pupuk(urea), disemprot dengan jenis matador terkadang menggunakan air dan rinso, pemberian air terhadap padi Memangkas rumputnya, mencangkul, dibersihkan dari sampah	Pemberian pupuk pada padi berfungsi untuk membantu pertumbuhan padi dari faktor eksternal setelah faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan salah satunya hormon Rumput liar merupakan salah satu gulma yang akan menempati lahan untuk hidup tanaman padi.

Contoh 2 : TEMA EKOSISTEM “Pantai Siung dan Kehidupannya”

Tabel dibawah ini terdapat gambar hewan dari ekosistem pantai siung. Isilah tabel

tersebut dengan melengkapi **nama latin atau ilmiah dan termasuk komponen apa** dari masing-masing gambar dengan **teliti dan cermat!**




Tabel 4. Hasil pemotretan Hewan yang ditemukan di Pantai Siung Yogyakarta
 Pada Tabel 5 terdapat gambar berbagai tanaman di Pantai siung. *Amati, diskusikan isi*

Gambar	Nama Indonesia	Nama Latin (Ilmiah)	Komponen
	Bulu babi		
		<i>Corystes cassivelaunus</i>	
	Teripang		

pada tabel tersebut, *kemudian anda presentasikan hasilnya di depan kelas!*

Tabel 5 Pemotretan jenis tanaman ditemukan di Pantai Siung Yogyakarta

Pada penelitian ini juga dilakukan wawancara untuk mengungkap sains asli masyarakat

Gambar	Nama Indonesia	Nama Latin (Ilmiah)	Komponen	
			Abiotik	Biotik
	Pandan laut			√
				
				

terkait rumah, ekosistem, pencemaran, dan konservasi yang terdapat di Pantai Siung Yogyakarta. Hasil wawancaranya terdapat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil wawancara terhadap penduduk sekitar pantai siung, Yogyakarta

Objek	Fokus Pertanyaan	Sains Asli (Jawaban responden)	Penjelasan Ilmiah
	<p>Rumah</p> <p>1. Mengapa rumah di daerah pesisir pantai cenderung lebih tinggi seperti rumah panggung?</p> <p>2. Mengapa rumah di daerah pantai cenderung <i>dempet dan memanjang</i>?</p>	<p>Mengimbangi dengan tanah yang sebelahnya</p> <p>Menghemat lahan dan tanah yang pas-pasan, masih ada ikatan keluarga</p>	<p>Untuk mengurangi resiko abrasi laut disekitar pantai</p> <p>Mengikuti pola arah pantai untuk memenuhi kebutuhan air dan mengurangi tekanan angin dari arah pantai</p>
Ekosistem	<p>Ekosistem</p> <p>Hewan apa saja yang terdapat disekitar pesisir pantai?</p> <p>Tumbuhan apa saja yang terdapat disekitar pesisir pantai?</p> <p>Jenis ikan apa saja yang terdapat di laut/pantai?</p>	<p>Kambing, sapi, burung,</p> <p>Pohon kelapa, pohon waru, sengan, pandan laut</p> <p>Ikan tongkol, ikan kembung, loopster (musiman), ikan kakap (malam hari)</p>	<p>Terdapat cukup makanan disekitar pantai yang memenuhi kebutuhan hidupnya. Adaptasi dengan lingkungan sehingga cocok bertahan hidup disekitar pesisir pantai</p> <p>Jenis ikan tersebut jenis ikan yang hidup di air asin dan dapat beradaptasi</p>
Pencemaran	<p>Pencemaran</p> <p>Jenis sampah apa saja yang terdapa di sekitar pesisir pantai?</p>	<p>Plastik, botol, ranting pohon</p>	<p>Sampah anorganik (plastic, botol) berasal dari pengunjung yang membuang sampah sembarangan, dapat mengganggu ekosistem laut dan kehidupan manusia</p>
Konservasi	<p>Konservasi</p> <p>Apakah fenomena alam yang berdampak pada kehidupan di sekiar pesisir pantai?</p>	<p>Air ombak naik sampai mendekati rumah dipesisir 3 tahun sekali saat musim kemarau, biasa di sebut nyaponi</p> <p>Tidak boleh menyelam</p>	<p>Abrasi laut yang terjadi disekitar pantai yang dipicu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai</p> <p>Tidak boleh</p>

	Bagaimana upaya untuk melestarikan pantai agar tetap asri terselamatkan kehidupan ikan dan hewan laut lainnya?	dengan menggunakan alat penyetrum ikan dan diberi obat, menggunakan jaring, Membersihkan sampah, pembakaran sampah	menggunakan alat penyetrum ikan, yang akan membunuh ikan besar dan ikan kecil di laut yang mengakibatkan terganggunya pada ekosistem laut dan berdampak pada pencemaran laut .
--	--	--	--



Lokasi: Pantai Siung, Yogyakarta



Pandan laut



Rumah di pesisir pantai siung seperti rumah panggung

Contoh :



Pada beberapa waktu lalu telah dilakukan eksplorasi pesan moral konservasi yang dipasang di Wilayah Konservasi di Karimunjawa. Pada Tabel 3, disajikan pesan konservasi yang terdapat dikancah penelitian Karimunjawa.

Tabel 7 . Pesan Konservasi di Lokasi Penelitian

No	Lokasi dan tempat Penelitian	Isi Konten Soft skills konservasi	Kategori <i>soft skill</i> yang dikembangkan
01.	Kepulaun Menjangan Besar	Penyu <i>dilindungi, dilestarikan, dan dimanfaatkan</i>	Konservasi Penyu.
02	Tepi laut Kepulauan Kerakal Karimunjawa	Masyarakat ingin hidup seribu tahun lagi? Hindari <i>menangkap dan mengambil ikan dengan Bom, potassium, dan kompresor.</i>	Konservasi peduli lingkungan dan ikan
03.	Hutan Mangrove Karimunjawa	<i>Lestari Alamku, Lestari hutanku</i>	Peduli lingkungan dan hutan
		Hutanku <i>lestari, rakyatku mukti</i>	Konservasi hutan
		Sekali hutan terjaga, seribu manfaat terjaga	Konservasi hutan

SIMPULAN

Hasil uraian dan pembahasan artikel diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut pendidikan sains diupayakan dalam pembelajarannya bermanfaat bagi kehidupan dan memberikan bekal pengembangan kemampuan, termasuk kemampuan bekerja ilmiah (*scientific ability*) dengan penyisipan sikap ilmiah (*scientific attitude*) dan nilai-nilai yang terdapat di dalamnya. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Terdapat aspek lain yang dapat diteliti, seperti bagaimana membelajarkan berbasis etnosains yang memanfaatkan nilai, moral, budaya, sains asli (sains masyarakat) dan kearifan local yang dimiliki bangsa Indonesia. Pada pembelajaran sains di SMP/MTS, maka guru hendaknya memanfaatkan kearifan alam dan budaya sebagai sumber belajar factual melalui kegiatan mengamati, menanya, eksplorasi atau penambahan konsep, mengasosiasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikannya. Para guru sains hendaknya mengembangkan kemampuan kerja ilmiah sekaligus juga upaya menyiapkan bahan pembelajaran untuk menerapkan kemampuan kerja ilmiah sebagai bekal belajar sains (*sciencing*) dan mengajarkan sains sesuai hakikat sains, baik berupa bahan tertulis maupun bahan *e-learning* lengkap dengan animasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedipe, A. Okuneley, P.A., Ayinde, I.A. (2004). The Relevance of Local and Indegenous Knowledge for Nigerian Agriculture. Article for presented at the International Conference on *Bridging Scales and Epistemologies: Linking Local Knowledge with Global Science in Multi-Scale Assessments* ; March 16-19, 2004, Alexandria, Egypt.
- Battiste, M. (2005). *Indegenous Knowledge and Pedagogy in First Nations Education: A Literature Review with Recommendations*. INAC, Ottawa: Apamu-wek Institute.
- Depdikbud (2013). Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran IPA SMP/MTs S. Jakarta: Puskur Balitbang.
- Duitt, R. (2007). Science Education Research Internationally: Conception, Research Methods, Domains of Research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 3-15. tersedia: www.ejunste.com diakses tanggal 9 Mei 2008.
- Driver, R. & Bell, B. (1986). Students' Conceptions and the Learning of Science. *International Journal of Science Education*. 11. 481-490.
- Kevin, Sudarmin. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Fotografer Etnosains untuk Materi Ekosistem*. Skripsi, UNNES.
- Ogawa, M. (1995). Science Education in MultiScience Perspective. *Science Education*. 79, 583-593.
- Ogawa, M. (2007). Toward a new rationale of science education in a non-western society, *European Journal of Science Education*, 8, 113-119.
- Okebukola, P.A. (1989). Influence of Social-Cultural Factor on Secondary Student' Attitude toward Science. *Research in Science Education*. 19, 155-164.
- Snively, G & J. Corsiglia. (2001). *Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education*. *Science Education*. Vol 85 (1). Pp.7-34.
- Snively, G. (2002). *Pre-Service Teacher Explore Traditional Ecological*
- Suastra, I.W. (2005). *Merekonstruksi Sains Asli (Indegenous Science) Dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya*

Lokal di Sekolah (Studi Etnosains pada Masyarakat Panglipuran Bali). Ringkasan Disertasi. UPI Bandung.

Suastra, I.W. (2008). *Merekonstruksi Sains Asli dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah. Disertasi. Tidak Dipublikasikan.*

Sudarmin, Hartono, Sumarni, W. 2009. *Merekonstruksi Pengetahuan Sains Asli (Indegenous Science) Berbasis Budaya Jawa Menjadi Sains Ilmiah Sebagai Wahana Sumber Belajar Sains dan Mengembangkan keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru. Laporan Penelitian Fundamental, LP2M: Unnes.*

Sudarmin, Mastur, Z, Parmin. 2013. *Merekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Budaya dan Kearifan Lokal di Kepulauan Karimunjawa Sebagai Wahana Menumbuhkan Soft Skills Konservasi. Laporan Fundamental, LP2M: Unnes.*

POTENSI BUDAYA JAWA DALAM MENINGKATKAN *MULTIPLE INTELLIGENCE* MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Sri Wardani
FMIPA Unnes

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang budaya jawa yang masih dikenal mahasiswa calon guru kimia dan hubungannya dengan peningkatan *multiple intelligence*. Penelitian dengan metode deskripsi ini menggunakan subyek 69 mahasiswa pendidikan kimia yang mengambil matakuliah kimia analisis instrument. Data dikumpulkan melalui angket dan kuesioner. Dari 69 mahasiswa yang di observasi, 91,3% menyatakan masih mengenal dan memelihara budaya jawa di dalam keluarganya. Sebanyak 97% dari mereka masih mengenal budaya wayang, dan 93 % nya menyatakan persetujuannya bahwa budaya gotong royong berpengaruh positif didalam bekerja sama dengan teman dalam kelompok di laboratorium. Hasil analisis lain menyatakan bahwa 83% dari mereka mengatakan budaya kerja alon-alon waton kelakon memberi efek positif pada kerja orang jawa, yaitu menyebabkan mereka bekerja lebih teliti dan ulet atau tekun dalam bekerja di laboratorium, sehingga *multiple intelligence* berkembang.

Kata kunci: *Multiple intelligence* dan budaya jawa.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya manusia dalam hidupnya diatur oleh tujuh unsur kebudayaan, semua manusia mengerjakan tujuh unsur tersebut, tetapi manusia juga dibedakan oleh ketujuh unsur kebudayaan tersebut dalam hidupnya.

Manusia di dalam kehidupannya tidak dapat diputuskan dari akar kebudayaannya, karena akar kebudayaan inilah yang sesungguhnya memberikan identitas eksistensinya sebagai manusia. Oleh karena itu pengetahuan tentang kebudayaan yang telah lampau, walaupun kebudayaan itu telah punah, akan selalu memperkokoh identitas manusia sampai sekarang (Suratno,P.2009).

Budaya merupakan hasil karya manusia yang dilakukan untuk keperluan unsur-unsur kebudayaan, seperti: (1) sitem teknologi dan peralatan , (2) system organisasi kemasyarakatan, (3) system mata pencaharian hidup atau ekonomi, (4) organisasi sosial, (5) sistem pengetahuan,

(6) agama, (7) kesenian. (Soebadio Haryati, 1995).

Indonesia yang merupakan negara kepulauan terdiri dari berbagai budaya, salah satunya benda, tradisi dan nilai-nilai budaya jawa peninggalan nenek moyang yang masih ada sampai sekarang. Benda dan tradisi yang masih ada sampai sekarang adalah keris, batik, candi, rumah joglo, jamu, bahasa jawa Ha Na Ca Ra Ka, tarian jawa dan gamelan . Nilai budaya jawa yang juga masih ada sampai sekarang misalnya, aja lali nalika lara lapa artinya berjuang mencapai cita-cita, menanamkan setiakawan; nastiti ngati-ati artinya bekerja harus teliti dan cermat; aja rumangsa bisa, nanging bisaa rumangsa artinya belajar bisa merasakan rasa; narima ing pandum artinya selalu bersyukur; rukun agawe santosa artinya menciptakan kerja sama yang baik; sugih tanpa bandha artinya membagi ilmu dengan teman ; alon-alon waton kelakon artinya walaupun pelan tetapi harus tercapai, ojo dumeh artinya jangan sombong (Purwadi, 2004).

Lebih lanjut Dahar (1996) mengemukakan bahwa belajar lebih mudah dipahami apabila dimulai dengan sesuatu yang sudah diketahui atau dikenal termasuk budayanya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran selain perlu memperhatikan pengetahuan awal, peserta didik juga perlu memperhatikan latar belakang budayanya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suastra (2005) dan Baker (1995) yang menemukan bahwa pembelajaran sains akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik apabila guru memperhatikan budayanya.

Pada hakekatnya kemampuan bidang studi dan kemampuan mengajar sains berhubungan erat dengan *Multiple intelligence* seseorang. Menurut Gardner, *Multiple intelligence* merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah dalam situasi budaya atau komunitas tertentu, yang terdiri dari delapan macam kecerdasan. Meskipun demikian, Gardner menyatakan bahwa jumlah tersebut bisa lebih atau kurang, tapi jelas bukan hanya satu kapasitas mental. Kecerdasan menurutnya, merupakan kemampuan untuk menangkap situasi baru serta kemampuan untuk belajar dari pengalaman masa lalu seseorang.

Kecerdasan bergantung pada konteks, tugas serta tuntutan yang diajukan oleh kehidupan kita, lingkungan juga budayanya dimana kita hidup dan mengembangkan diri. Setiap manusia diciptakan dengan bermacam kecerdasan. Ada delapan jenis kecerdasan yang teridentifikasi, adapun delapan jenis kecerdasan tersebut adalah kecerdasan *linguistic*, kecerdasan *logical mathematic*, kecerdasan *spatial-visual*, kecerdasan *musical-rhythmic*, kecerdasan *bodily-kinesthetic*, kecerdasan *interpersonal*, dan kecerdasan *intrapersonal*, dan kecerdasan *naturalist* (Lazear, 2004).

Kecerdasan menurut Gardner antara lain kecerdasan spasial, merupakan kecerdasan seseorang yang berdasar pada kemampuan menangkap informasi visual atau spasial, mentransformasi dan

memodifikasinya, dan membentuk kembali gambaran visual tanpa stimulus fisik yang asli. Kecerdasan ini tidak tergantung sensasi visual. Kemampuan pokoknya adalah kemampuan untuk membentuk gambaran tiga dimensi dan untuk menggerakkan atau memutar gambaran tersebut. Individu yang dominan memiliki kecerdasan tersebut cenderung berpikir dalam pola-pola yang berbentuk gambar. Mereka sangat menyukai bentuk-bentuk peta, bagan, gambar, video ataupun film sebagai media yang efektif dalam berbagai kegiatan hidup sehari-hari.

Kecerdasan bahasa, merupakan kecerdasan individu dengan dasar penggunaan kata-kata dan atau bahasa. Meliputi mekanisme yang berkaitan dengan fonologi, sintaksis, semantik dan pragmatik. Mereka yang memiliki kecerdasan tersebut, mempunyai kecakapan tinggi dalam merespon dan belajar dengan suara dan makna dari bahasa yang digunakan. Pada umumnya merupakan ahli yang berbicara di depan public. Mereka lebih bisa berpikir dalam bentuk kata-kata daripada gambar. Kecerdasan ini merupakan aset berharga bagi jurnalis, pengacara, pencipta iklan.

Kecerdasan logis matematis. Kecerdasan tersebut mendasarkan diri pada kemampuan penggunaan penalaran, logika dan angka-angka matematis. Pola pikir yang berkembang melalui kecerdasan ini adalah kemampuan konseptual dalam kerangka logika dan angka yang digunakan untuk membuat hubungan antara berbagai informasi, secara bermakna. Kecerdasan ini diperlukan oleh ahli matematika, pemrogram komputer, analisis keuangan, akuntan, insinyur dan ilmuwan.

Kecerdasan jasmani kinestetik. Kemampuan untuk mengendalikan gerakan tubuh dan memainkan benda-benda secara canggih, merupakan bentuk nyata dari kecerdasan tersebut. Individu akan cenderung mengekspresikan diri melalui gerak-gerakan tubuh, memiliki keseimbangan yang baik dan mampu melakukan berbagai manuver fisik dengan

cerdik. Melalui gerakan tubuh pula individu dapat berinteraksi dengan lingkungan sekelilingnya, mengingat dan memproses setiap informasi yang diterimanya. Kecerdasan ini dapat terlihat pada koreografer, penari, pemanjat tebing.

Kecerdasan musikal memungkinkan individu menciptakan, mengkomunikasikan dan memahami makna yang dihasilkan oleh suara. Komponen inti dalam pemrosesan informasi meliputi pitch, ritme dan timbre. Terlihat pada komposer, konduktor, teknisi audio, mereka yang kompeten pada musik instrumentalia dan akustik.

Kecerdasan *interpersonal*, merupakan kecerdasan dalam berhubungan dan memahami orang lain di luar dirinya. Kecerdasan tersebut menuntun individu untuk melihat berbagai fenomena dari sudut pandang orang lain, agar dapat memahami bagaimana mereka melihat dan merasakan. Sehingga terbentuk kemampuan yang bagus dalam mengorganisasikan orang, menjalin kerjasama dengan orang lain ataupun menjaga kesatuan suatu kelompok. Kemampuan tersebut ditunjang dengan bahasa verbal dan non-verbal untuk membuka saluran komunikasi dengan orang lain

Kecerdasan *intrapersonal*, tergantung pada proses dasar yang memungkinkan individu untuk mengklasifikasikan dengan tepat perasaan-perasaan mereka, misalnya membedakan sakit dan senang dan bertingkah laku tepat sesuai perbedaan tersebut. Kecerdasan ini memungkinkan individu untuk membangun model mental mereka yang akurat, dan menggambarkan beberapa model untuk membuat keputusan yang baik dalam hidup mereka. (Lazear, 2004, Purwadi, 2006).

Sementara saat ini, dalam situasi sekolah sekarang, pada siswa hanya dikembangkan kecerdasan *linguistic* dan *logical mathematic*. Padahal untuk memahami suatu konsep dan mengingat atau menyimpan dalam memori jangka

panjang, banyak hal yang harus dilakukan dan harus melibatkan beberapa indera, yaitu dengan melakukan latihan, organisasi dan elaborasi (Jasmine, 2007). Semakin banyak indera yang dilibatkan, semakin mendukung memori jangka panjang.

Budaya menurut Gunawan (2004) telah dibuktikan antara lain, secara empirik dapat meningkatkan *multiple intelegence* seperti *inter-intrapersonal*, dan *logical mathematic*. Faktor internal yang berpengaruh pada pengembangan *multiple intelligence* antara lain peran genetis, peran gaya hidup, nutrisi dan pemberian ASI. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh pada pengembangan kecerdasan majemuk antara lain pengaruh lingkungan, pengaruh motivasi, pengalaman hidup termasuk didalamnya pengaruh budaya dan infiltrasi budayanya.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran bagaimana pemahaman dan pemaknaan tentang budaya jawa oleh mahasiswa calon guru kimia dan hubungannya dengan *multiple intelligence*.

Permasalahan yang ingin di amati dalam penelitian ini adalah

1. Apakah budaya jawa masih terpelihara dan di fahami oleh mahasiswa calon guru kimia?
2. Apakah budaya jawa berpotensi untuk mengembangkan *multiple intelligence* mahasiswa calon guru kimia, khususnya kecerdasan *inter-intra personal* dalam bekerja di laboratorium?

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang ditujukan untuk memperoleh gambaran tentang pemahaman budaya jawa mahasiswa calon guru kimia dan hubungannya dengan peningkatan *multiple intelligence*. Subyek penelitian adalah 69 mahasiswa pendidikan kimia yang mengambil matakuliah kimia analisis instrument. Data dikumpulkan melalui angket/ kuisioner serta diolah dengan deskriptif presentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diambil dengan isian angket oleh mahasiswa calon guru kimia yang mengambil matakuliah kimia analisis instrument, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar mereka masih mengenal, memahami tentang budaya jawa dan menggunakan nilai budaya jawa dalam kehidupan sehari-hari, dengan subyek penelitian 69 mahasiswa. Hasil yang

didapat, 91,3% mahasiswa calon guru masih menggunakan filosofi budaya jawa dalam hidupnya sehingga nilai budaya jawa diharapkan dapat menginfiltrasi dalam diri mahasiswa calon guru kimia. Budaya kerjanya dapat dilihat dari jawaban pertanyaan no 3, 4,6,7,8,9, hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini, semuanya bernilai positif.

Tabel 1: Respon Mahasiswa Terhadap Budaya Jawa

No.	Pertanyaan	Ya (%)	Tidak (%)	Tidak tahu (%)
1	Apakah budaya jawa masih dipelajari dan menjadi filosofi hidup dalam keluarga	91,3	4,3	4,3
2	Apakah saudara masih mengenal budaya wayang	97	3	0
3	Dalam budaya jawa dikenal filosofi <i>nastiti ngati-ati</i> dan <i>gotong royong</i> apakah saudara masih mengenalnya	93	6	1
4	Apakah nilai tersebut dapat menguatkan saudara dalam bekerja di laboratorium	81	19	0
5	Apakah saudara merasa nilai budaya jawa <i>rukun agawe santosa</i> dapat di hidupkan dalam belajar di laboratorium	81	17	2
6	Apakah nilai budaya <i>ojo dumeah</i> , dapat menyemangati mahasiswa untuk mengargai pendapat teman dalam proses sains dalam aktivitas di laboratorium?	75	17	8
7	“ <i>Alon-alon waton kelakon</i> membuat orang jawa ketinggalan dari orang barat” apakah anda setuju ?	17	80	3
8	Apakah budaya tersebut dapat berpengaruh positif dalam pembelajaran saudara di laboratorium?	38	29	33
9	Apakah benar dari budayanya, membentuk orang jawa menjadi orang memiliki budaya kerja yang <i>tekun, sabar, dan ulet</i> ?	90	9	1

Untuk mengembangkan budaya kerja tersebut, dalam kerja di laboratorium. di kembangkan dari pertanyaan no 3, filosofi *nastiti ngati-ngati* dan *gotong royong* masih dikenal

sebesar 93% oleh mahasiswa dan 81%nya menyatakan dapat menguatkan dalam bekerja dilaboratorium.

Nilai budaya *rukun agawe santosa* yang terdapat pada pertanyaan no 5,

mendapat jawaban masih hidup dalam kerjasama bekerja di laboratorium sebanyak 81%, artinya dalam menyelesaikan masalah dalam bekerja dilaboratorium secara bersama dalam kelompok. Sehingga nilai budaya ini sangat potensial untuk mengembangkan kecerdasan *interpersonal* mahasiswa calon guru kimia dalam bekerja sama di laboratorium (Santosa,2010; Lazear,2004).

Pada soal no 6 ingin diketahui seberapa banyak nilai budaya jawa *ojo dumeh* dapat membantu mahasiswa dalam menggali pemahaman sains dilaboratorium, ternyata hasilnya 75% dari jumlah subyek penelitian menyatakan setuju. Nilai budaya *ojo dumeh* sangat potensial untuk menggali kemampuan sains mahasiswa di laboratorium, sehingga kecerdasan *intrapersonal* mahasiswa menjadi lebih berkembang (Santosa,2010; Lazear,2004).

Alon-alon waton kelakon yang ada pada pertanyaan no 7, ingin mengungkap apakah filosofi tersebut membuat orang jawa menjadi lemah, 80% menjawab tidak, dan sebagian besar memberi alasan bahwa *alon-alon waton kelakon* itu lebih menggambarkan kegigihan orang jawa dalam mengejar cita-citanya. Filosofi ini sangat sesuai untuk mengembangkan kecerdasan *intrapersonal* mahasiswa calon guru kimia dalam membuat rancangan percobaan dan merangkai alat sendiri pada percobaan elektrometri dilaboratorium kimia analitik.

Pada pertanyaan no 9, mendapat jawaban ya sebesar 90% untuk pernyataan setuju bahwa dari budayanya membentuk orang jawa memiliki budaya kerja yang tekun, sabar, dan ulet. Sehingga dari budaya kerjanya dapat berkembang dengan baik kecerdasan *inter* dan *intra personal* mahasiswa calon guru kimia.

Perkuliahan di laboratorium merupakan wahana paling potensial untuk menginternalisasi budaya jawa secara optimal kearah yang positif, juga dapat meningkatkan keterampilan calon guru dalam mengelola pembelajaran lebih efektif. Hal ini sesuai dengan standar kompetensi guru pemula yang mencakup empat bidang, yaitu(a) penguasaan bidang studi yang antara lain mencakup pemahaman karakteristik dan substansi ilmu bahan ajaran; (b)Pemahaman tentang peserta didik yang antara lain mencakup pemahaman berbagai ciri dan tahap-tahap perkembangan peserta didik; (c) Penguasaan pembelajaran yang mendidik yang antara lain mencakup pemahaman konsep dasar dan proses pembelajaran bidang studi yang bersangkutan; (d)Pengembangan kepribadian dan keprofesionalan yang antara lain mencakup pemilihan sikap dan kemampuan mengembangkan profesionalisme kependidikan serta aktualisasi diri (Depdiknas,2004).

LPTK sebagai lembaga penyedia calon guru kimia, perlu melakukan upaya komprehensif untuk mengakselerasi peningkatan kualitas out-put nya. Calon guru kimia tersebut kelak akan menjadi faktor kunci dalam melakukan proses pembelajaran kimia di sekolah lanjutan. Untuk itulah pembekalan bagi calon guru kimia saat ini dan yang akan datang, sebaiknya tidak hanya dilakukan sekedar memberi informasi pengetahuan konsep kimia, tetapi juga harus dibekali dengan keterampilan berpikir yang lebih tinggi. Aktivitas laboratorium merupakan salah satu pendekatan pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir, mengembangkan kecerdasan *logical-mathematic* dan kecerdasan *inter-intra personal* mahasiswa (Lazear,2004). Aktivitas laboratorium dalam proses belajar sains termasuk kimia, seharusnya dilakukan melalui tahapan eksplorasi dari pengalaman yang dimilikinya, mencari jurnal pendukung dan mengembangkannya, persiapan kerja

untuk kegiatan bekerja ilmiah. Kemudian dimulai aktivitas laboratorium dengan observasi data primer dan atau sekunder dengan melibatkan kemampuan dasar bekerja ilmiah, sampai dengan menemukan kesimpulan yang menjadi pengetahuan baru. Sehingga aktivitas laboratorium

sangat mengembangkan internalisasi budaya jawa kearah yang positif dan juga mengembangkan kecerdasan *logical-mathematic* dan kecerdasan *inter-intrapersonal* mahasiswa (Lazear,2004, Purwadi,2006).

Tabel 2. Hubungan Nilai Budaya Jawa dan *Multiple Intelegence*

No	Nilai Budaya Jawa	Internalisasi	<i>Multiple Intelegence</i>
1	Nastiti ngati-ati	Teliti dan cermat	Kecerdasan <i>intrapersonal</i>
2	Gotong royong	Bekerja sama	Kecerdasan <i>interpersonal</i>
3	Ojo dumeh	Menghargai orang lain	Kecerdasan <i>interpersonal</i>
4	Alon-alon waton kelakon	Pelan-pelan tetapi harus tercapai	Kecerdasan <i>intrapersonal</i>
5	Rukun agawe santosa	Dapat bekerja sama	Kecerdasan <i>interpersonal</i>
6	Sabar, tekun, ulet	Tidak mudah puasa dan ulet	Kecerdasan <i>intrapersonal</i>
7	Pembuatan candi	Benda budaya	Kecerdasan <i>Logical mathematic</i> dan <i>spacial</i>
8	Pembuatan Keris	Benda budaya	Kecerdasan <i>Logical mathematic</i> dan <i>spacial</i>

Nilai budaya jawa yang berkembang selama ini menginternalisasi manusia jawa menjadi manusia yang ulet atau pekerja keras karena orang jawa dapat bekerja jadi buruh sampai presiden . Tenggang rasa, dapat bekerja sama, tidak sombong membuat orang jawa bisa hidup dan dapat diterima dilingkungan dari berbagai budaya. Ikhlas, sabar, narimo, membuat orang jawa kadang terkesan lamban. Kondisi ini sedikit banyak mempengaruhi juga pola berpikir manusia jawa saat ini, termasuk mahasiswa perguruan tinggi dan LPTK di jawa. Internalisasi budaya jawa tersebut dapat mempengaruhi pola pikir mahasiswa dalam kelas maupun di laboratorium.

LPTK sebagai lembaga penyedia calon guru kimia, perlu melakukan upaya komprehensif untuk mengakselerasi peningkatan kualitas out-put nya. Calon guru kimia tersebut kelak akan menjadi faktor kunci dalam melakukan proses pembelajaran kimia di sekolah lanjutan.

Untuk itulah pembekalan bagi calon guru kimia saat ini dan yang akan datang, sebaiknya tidak hanya dilakukan sekedar memberi informasi pengetahuan konsep kimia, tetapi juga harus dibekali dengan keterampilan berpikir yang lebih tinggi. Aktivitas laboratorium merupakan salah satu pendekatan pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir, mengembangkan kecerdasan *logical-mathematic* dan kecerdasan *inter-intra personal* mahasiswa.

Aktivitas laboratorium dalam proses belajar sains termasuk kimia, seharusnya dilakukan melalui tahapan eksplorasi dari pengalaman yang dimilikinya, mencari jurnal pendukung dan mengembangkannya, persiapan kerja untuk kegiatan bekerja ilmiah. Kemudian dimulai aktivitas laboratorium dengan observasi data primer dan atau sekunder dengan melibatkan kemampuan dasar bekerja ilmiah, sampai dengan menemukan kesimpulan yang menjadi pengetahuan

baru. Sehingga aktivitas laboratorium sangat mengembangkan infiltrasi budaya jawa kearah yang positif dan juga mengembangkan kecerdasan *logical-mathematic* dan kecerdasan *inter-intrapersonal* mahasiswa (Lazear,2004, Purwadi,2006).

Aktivitas laboratorium dapat membangun pemahaman konsep, keterampilan praktek dan perbaikan metakognisi, merupakan cara untuk mengembangkan kecerdasan *intra personal*. Lebih lanjut laporan ini mengidentifikasi tujuh tujuan pembelajaran dengan aktivitas laboratorium: membangun teori, membangun kompetensi dasar, membangun kemampuan berpikir kompleks merupakan pengembangan kecerdasan *logical-mathematic*. Dan alternatifnya dalam kerja empirik, membangun keterampilan praktek, membangun Pemahaman konsep, mengembangkan ilmu dan pembelajarannya, membangun Kerja sama team sehingga dapat mengembangkan kecerdasan *interpersonal* (Lazear,2004,Cacciatore & Sevia,2009)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan data angket dapat disimpulkan 91,3% dari 69 mahasiswa calon guru kimia masih mengenal dan menggunakan filosofi budaya jawa dalam kehidupan sehari-hari. Budaya kerja orang jawa yang diungkap pada soal angket no 3,4,6,7,9, sangat potensial mengembangkan kecerdasan *inter-intra personal* mahasiswa calon guru dalam bekerja dilaboratorium.

Oleh karena itu perlu diupayakan aktivitas laboratorium yang selain mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen dan pemahaman konsep, juga menginternalisasi budaya jawa sehingga kecerdasan *inter-intrapersonal* dan kecerdasan *logical-mathematic* dapat berkembang dengan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- .
- (1998). *Standars for Science Teacher Preparation*. National Science Teachers Association in Colaboration with Association for the Educational of Teachers in Science
- (2003). *Standars for Science Teacher Preparation*. National Science Teachers Association in Colaboration with Association for the Educational of Teachers
- Amien, Moh. 1987. *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Menggunakan Metode "Discovery" dan "Inquiry"*. Depdikbud. Proyek Pengembangan LPTK
- Adani, G. A. (2006). New Project-Based Lab for Undergraduate Environmental and Analytical Cemistry. *Journal of Chemical Education, Vol 83 No 2. Februari 2006*
- Akinoglu & Tandanon .2006. The Efect of Problem-Based Active Learning in Science Education of Student Academic Achievement, Attitude and Concept Learning.
- Amarasiriwardena, D. (2007). Teaching Analytical Atomic Spectroscopy Advances In An Environmental Chemistry Class Using A Project-Based Laboratory Approach: Investigation Of Lead And Arsenic Distributions In A Lead Arsenate Contaminated Apple Orchard. *ABCS of Teaching Analytical Science*
- Amien, Moh. 1987. *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Menggunakan Metode "Discovery" dan "Inquiry"*. Depdikbud. Proyek Pengembangan LPTK
- Anderson, LW. & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomi for Learning, Teaching and Assessing a Revision of Bloom of Educational Objectives*. New York: Longman. Akinoglu & Tandanon .2006.

- The Effect of Problem-Based Active Learning in Science Education of Student Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007. 3(1), 71-81. Tersedia (On Line): <http://www.eimdte.pom>.
- Beyer, B.K. (1971). *Inquiry in the Social Studies Classroom : A Strategy for Teaching*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Cacciatore, K.L. & Sevian, H., 2009. Incrementally Approaching an Inquiry Lab. Curriculum: Can Changing a Single Laboratory Experiment Improve Student Performance in General Chemistry?. *Chemical Education Research*. Vol. 86 No 4.
- Christian, G.D., 1980, *Analytical Chemistry*, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York
- Dahar, R.W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- 2004. *Standar Kompetensi Guru Pemula Program Studi Pendidikan Kimia Jenjang S1*.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004. Standar Kompetensi Mata Pelajaran Kimia. WS' dan MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Ditjen Dikti. 2004. *Standar Kompetensi Guru Pemula Program Studi Pendidikan Kimia Jenjang S*. Depdiknas. 2006. Panduan Penyusunan KTSP Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Badan Standar Nasional Pendidikan
- Haryani. Tri Prasetyo, A. & Wardani, S. 2008. Pengembangan Panduan praktikum untuk meningkatkan eksplanasi mahasiswa dalam praktikum Kimia analisis instrument, *makalah seminar nasional*, 22 November 2008.
- Yuzhi wang. 2003. Using Problem-based Learning in Teaching Analytical Chemistry. <http://www/jce.divched.org/JCDLib>
- Kamsah, M.Z. (2004). Developing Generic Skills in Classroom Environment: Engineering Students' Perspective. In: *Conference On Engineering Education (CEE 2004)*, 14-15 December 2004, Kuala Lumpur.
- Mulyati, Arifin. 2005. *Kegiatan Praktikum Dalam Proses Pembelajaran Kimia untuk Mendukung Pengembangan Kompetensi Calon Guru*. Laporan Penelitian. *National Research Council*. (1996). *National Science Education Standard*. Washington DC: National Academic Press.
- Meloan, C.E., 1999, *Chemical Separation (Principles, Techniques and Experiments)*, John Wiley & Sons, New York
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standard*. Washington DC: National Academic Press.
- National Science Teacher Association & Association for The Education of Teachers in Science. (1998). *Standar for Science Teacher Preparation*. NY: NSTA & AETS
- Nur, M. (2004). Penerapan Ide-Ide Inovatif Pendidikan MIPA dalam Setting Penelitian. *Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pendidikan MIPA yang diselenggarakan oleh FMIPA Unnes pada tanggal 28 Februari 2004*.
- Purwadi. (2006). *Babad Tanah Jawa, Menelusuri sejarah Kejayaan Kehidupan Jawa Kuno*, Panji Pustaka Yogyakarta.
- Ramsey. J. 1993. Reform Movement Implication Social Responsibility. *Science Education*. 77 (2). 235-256.
- Ruiz-Primo, Maria Araceli and Erin Marie Furtak. 2007. Exploring Teachers Informal Formative Assesment Practices and Student Understanding in the Context of Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 44, No. 1, 2007
- Semiawan, C. 1994. *Pendekatan Ketrampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan*

- Siswa dalam Belajar*. Jakarta:
Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Stepien, W dan Gallagher, S. 1993.
Problem-Based Learning: As
Authentic as It Gets, *Educational
Leadership*, April: 25-2
- Santosa, Imam B.(2010). *Nasihat Hidup
Orang Jawa*. Diva Press yogyakarta.
- Suryadi, Linus,1993. Fenomena Kosmogoni
Jawa. Penerbit Andi Offset
Yogyakarta
- Suranto, Pardi,2009. Gusti Ora Sare,
Pernerbit Adiwacana Yogyakarta
- Mathematics, Science & Technology
Education*, 2007. 3(1), 71-81.
Tersedia (On Line): [http:
www.eimdte.pom](http://www.eimdte.pom).

ANALISIS KRITIS PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

A. Muafiah Nur
Universitas Pendidikan Indonesia
andimuafiahnur@gmail.com

Abstrak

Kurikulum 2013 menuntut guru untuk mengajarkan IPA secara terpadu pada tingkat SMP/MTs, dalam hal ini Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science*, bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. Makalah ini menggambarkan analisis konsep bagaimana pembelajaran IPA terpadu dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran IPA terpadu yang dirancang dengan pendekatan tematik melalui pendekatan untaian (*Threaded*) tidak hanya menanamkan konsep atau pengetahuan kognitif pada proses pembelajaran IPA melainkan dapat juga mengembangkan segala potensi yang dimiliki siswa dilihat dari aspek keterampilan (psikomotor), dan sikap (afektif) dengan cara menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah pada saat proses pembelajaran. Guru dapat melatih keterampilan pemecahan masalah yang dirangkai dalam pengalaman pembelajaran secara kontekstual sebagai hasil perpaduan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif pada saat proses pembelajaran.

Kata kunci: Kurikulum 2013, Pembelajaran IPA Terpadu, Keterpaduan Tipe *Threaded*, Keterampilan Pemecahan Masalah

PENDAHULUAN

Menurut Kemendikbud (2013), dalam pandangan Kurikulum 2013, kegiatan pembelajaran adalah suatu proses pendidikan yang memberikan kesempatan bagi siswa agar dapat mengembangkan segala potensi yang mereka miliki menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dilihat dari aspek sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotor). Kemampuan ini akan diperlukan oleh siswa tersebut untuk kehidupannya dan untuk bermasyarakat, berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan kehidupan umat manusia. Karena itu suatu kegiatan pembelajaran seharusnya mempunyai arah yang menuju pemberdayaan semua potensi siswa agar dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

Masalah utama pada dunia pendidikan nasional adalah keterbatasan kemampuan guru untuk mengelola

pembelajaran IPA. Kurikulum 2013 menuntut guru untuk mengajarkan IPA secara terpadu pada tingkat SMP/MTs (Kemendikbud, 2013), namun berdasarkan pra penelitian yang dilakukan dari hasil observasi dilihat bahwa pembelajaran IPA pada tingkat SMP/MTs masih diajarkan sebagai mata pelajaran yang terpisah (fisika, kimia, biologi). Selain itu guru mata pelajaran lebih terpusat pada konten mata pelajaran dengan alasan mengejar Standar Kelulusan (SKL) atau kompetensi lulusan, meskipun demikian masih banyak siswa yang memiliki nilai dibawah SKL.

Pada dasarnya hakikat pembelajaran IPA meliputi empat unsur, yaitu:

1. sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; IPA bersifat *open ended*;

2. proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan;
3. produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum;
4. aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Keempat unsur itu merupakan ciri IPA yang utuh yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Dalam proses pembelajaran IPA keempat unsur itu diharapkan dapat muncul, sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru (Puskur, 2006).

Oleh sebab itu, IPA diperlukan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Dalam proses pembelajaran IPA, siswa tidak hanya dituntut untuk mengembangkan potensi kognitifnya melainkan juga diharapkan mampu mengembangkan keterampilannya secara holistik guna menghadapi permasalahan-permasalahan yang diperoleh selama proses pembelajaran pada khususnya dan untuk menghadapi dunia luar pada umumnya (Kemendikbud, 2013).

Proses pembelajaran tidak akan tercapai dengan baik tanpa adanya profesionalisme guru dalam proses pengajaran. Pengajaran yang baik adalah faktor terpenting dalam pembelajaran siswa. Pengajaran yang baik itu lebih penting dari pada kurikulum, pengaturan ruang kelas, rekan sebaya, pendanaan, ukuran sekolah dan kelas, dan kepala sekolah (Hattie, 2003). Pada realitanya, pengajaran yang dilakukan oleh guru saat ini mengalami perubahan yang sangat besar. Perubahan yang terjadi dipengaruhi oleh standar dan akuntabilitas dalam

belajar dan mengajar, perkembangan siswa yang beragam serta dampak adanya perkembangan teknologi. Hal yang paling krusial adalah kekurangan guru dalam membuat pembelajaran secara tematik.

Kita ketahui bahwa pada saat proses belajar mengajar, guru dan siswa merupakan aktor utama dalam pembelajaran, interaksi yang baik antara keduanya menghasilkan pembelajaran yang baik dan bermakna. Pemilihan model, metode atau pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk siswa dan sesuai untuk materi pelajaran yang diajarkan merupakan tanggung jawab profesional guru dalam proses pembelajaran. Guru secara profesional harus mampu merancang pembelajaran secara tematik sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Selain itu, guru tidak hanya menekankan penilaian pada proses kognitif siswa melainkan menyeimbangkan penilaian terhadap psikomotorik dan afektif siswa sehingga proses pembentukan keterampilan anak dapat dilatih.

Penelitian yang dilakukan oleh Hattie (2003) dalam Eggen & Kauchak (2012) menunjukkan bahwa keahlian mengajar mewakili sekitar 30 persen varian dalam pencapaian siswa, angka ini luar biasa sebab satu-satunya faktor yang lebih tinggi adalah berada pada siswa itu sendiri, yaitu: kemampuan, motivasi, dan lingkungan rumah siswa. Dalam hal ini, guru yang ahli, profesional dan lebih berwawasan memiliki pemahaman mendalam tentang materi yang mereka ajarkan, mampu merancang dan menyajikan ulang materi dalam cara yang bisa dipahami siswa dan memiliki khazanah strategi mengajar yang bisa mereka gunakan untuk membantu siswa memenuhi tujuan-tujuan pembelajaran yang berbeda.

Pada dasarnya Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan bertujuan membangun landasan bagi berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang:

- a. beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, dan berkepribadian luhur;
- b. berilmu, cakap, kritis, kreatif, dan inovatif;
- c. sehat, mandiri, dan percaya diri; dan
- d. toleran, peka sosial, demokratis, dan bertanggung jawab.

Hal tersebut tercantum pada Penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah sebagaimana yang dinyatakan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010.

Oleh sebab itu, guru IPA diharapkan mampu menentukan strategi pembelajaran baik dengan model, metode, atau pendekatan pembelajaran guna memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran dalam menerapkan materi pembelajaran IPA sesuai dengan yang dicantumkan pada hakikat pembelajaran IPA serta guna mengembangkan potensi peserta didik sesuai yang dicantumkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 sebagai tuntutan dari Kurikulum 2013.

Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran IPA di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah guna meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada saat proses pembelajaran pada khususnya dan pada saat siswa tersebut berada di masyarakat pada umumnya. Yang menjadi pertanyaan, “Bagaimanakah cara guru mengajarkan IPA itu sendiri secara tematik agar dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa?”

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dianalisis solusi alternatif untuk

memecahkan masalah yang ada, sehingga saya mengambil judul “*Analisis Kritis Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah*”.

PEMBAHASAN

A. Landasan Teori

1. Pembelajaran Terpadu (Tematik)

Pembelajaran terpadu dikembangkan dengan landasan pemikiran *progresivisme*, *konstruktivisme*, *Developmentally Appropriate Practice (DAP)*, *Landasan Normatif dan Landasan Praktis*, Depdikbud (dalam Trianto, 2013). Aliran *progresivisme* menyatakan bahwa pembelajaran seharusnya berlangsung secara alami, tidak artifisial. Pembelajaran di sekolah tidak seperti keadaan dalam dunia nyata sehingga tidak memberikan makna kepada kebanyakan siswa.

Pembelajaran terpadu juga dikembangkan menurut paham *Konstruktivisme* yang menyatakan bahwa pengetahuan dibentuk sendiri oleh individu dan pengalaman merupakan kunci utama dalam belajar bermakna. Belajar bermakna tidak akan terwujud hanya dengan mendengarkan ceramah atau membaca buku tentang pengalaman orang lain. Mengalami sendiri merupakan kunci untuk kebermaknaan (Trianto, 2013).

Prinsip utama yang dikembangkan dalam pembelajaran terpadu adalah *Developmentally Appropriate Practice (DAP)*. Dalam DAP ini dinyatakan bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan usia dan individu yang meliputi perkembangan kognisi, emosi, minat, dan bakat siswa. Pembelajaran terpadu juga dilandasi oleh *landasan normatif* dan

landasan praktis. *Landasan normatif* menghendaki bahwa pembelajaran terpadu hendaknya dilaksanakan berdasarkan gambaran ideal yang ingin dicapai oleh tujuan-tujuan pembelajaran. Sedangkan *landasan praktis*, mengharapkan bahwa pembelajaran terpadu dilaksanakan dengan memerhatikan situasi dan kondisi praktis yang berpengaruh terhadap kemungkinan pelaksanaannya mencapai hasil yang optimal (Trianto, 2013).

Kurikulum 2013 menganjurkan IPA diajarkan secara tematik atau terpadu antara Fisika, Kimia, dan Biologi. Kurikulum terpadu merupakan pendekatan pendidikan yang mempersiapkan anak-anak untuk belajar sepanjang hayat. Hal ini diyakini bahwa pengalaman anak penting dalam organisasi kurikulum. Integrasi kurikulum yang diterapkan pada masalah-masalah kehidupan nyata sama pentingnya bagi orang-orang muda dan dewasa. Integrasi kurikulum berfokus pada refleksi relevansi kurikulum dengan dunia nyata, hal ini meningkatkan kemampuan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dan mendukung guru untuk mengajar lebih dalam dengan waktu yang relatif singkat (Mustafa, 2011).

Definisi dasar yang ditawarkan oleh Humphreys (Humphreys, Post, dan Ellis 1981) yang menyatakan, "Sebuah studi yang terintegrasi adalah sesuatu di mana anak-anak menggali pengetahuan luas dalam berbagai mata pelajaran yang terkait dengan aspek-aspek tertentu dari lingkungan mereka". Mereka melihat hubungan antara bidang kemanusiaan, seni komunikasi, ilmu alam, matematika, ilmu sosial, musik, dan seni. Keterampilan dan pengetahuan yang dikembangkan dan diterapkan pada lebih dari satu bidang studi. Sesuai dengan definisi

tematik ini, Shoemaker mendefinisikan kurikulum terintegrasi sebagai "...pendidikan yang diatur sedemikian rupa sehingga melintasi disiplin ilmu, membawa berbagai aspek kurikulum secara bersama-sama ke dalam asosiasi yang bermakna untuk fokus pada bidang studi yang lebih luas. Ini terlihat melaksanakan proses belajar mengajar secara holistik dan mencerminkan dunia nyata yang interaktif (Lake, 1994).

Dalam arti luas pembelajaran terpadu meliputi pembelajaran yang terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antar mata pelajaran, serta terpadu dalam dan lintas peserta didik (Fogarty, 1991: xiii). Pembelajaran terpadu akan memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik, karena dalam pembelajaran terpadu peserta didik akan memahami konsep-konsep yang dipelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep-konsep lain yang sudah dipahami yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Puskur, 2006).

Terdapat 10 tipe pembelajaran terpadu menurut Robin Fogarty (1991), salah satu tipe yang cocok dikembangkan dalam pembelajaran IPA adalah tipe *Threaded*. Tipe tersebut selain memadukan konten mata pelajaran, tipe tersebut juga melatih keterampilan berpikir dan keterampilan sosial siswa pada saat proses pembelajaran.

Melalui tipe *Threaded*, peserta didik tidak hanya dipahamkan mengenai konsep-konsep yang diajarkan melainkan melalui keterpaduan tipe *Threaded* siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan sosialnya. Keterampilan berpikir (*thinking skill*)

dan keterampilan sosial yang terdapat dalam disiplin ilmu dapat dilakukan dengan pendekatan untaian. (Fogarty, 1991).

Menurut Fogarty (1991) bahwa tipe *Threaded* adalah model bersambungan atau model integrasi yang memfokus pada metakurikulum yang merupakan jantung dari semua pokok bahasan. Dengan menggunakan ide yang ada dalam metakurikulum dapat ditargetkan serangkaian keterampilan berpikir dan keterampilan sosial tertentu untuk memasukkan prioritas isi pembelajaran yang ada. Dalam tipe *Threaded*, keterampilan berpikir dan ketrampilan sosial akan digiring kearah bagian konten. Keterampilan ini pada intinya akan dihubungkan melalui isi standar kurikulum yang ada.

a. Kelebihan keterpaduan tipe *Threaded*

Manfaat dari tipe *Threaded* ini akan berjalan seiring dengan manfaat adanya metakurikulum. Metakurikulum adalah semacam kesadaran dan kontrol atas ketrampilan dan strategi pemikiran, serta pembelajaran yang melebihi bahan pembahasan. Para guru akan lebih menekankan pada aspek perilaku metakognitif sehingga siswa akan belajar bagaimana seharusnya mereka belajar. Niali lebih dari model ini

adalah materi untuk tiap mata pelajaran tetap murni sehingga siswa yang mempunyai tingkat pemikiran superordinat memiliki kekuatan transfer pada keterampilan hidup.

b. Kelemahan model *Threaded*

Kekurangan atau kelemahan tipe *Threaded* ini masih diperlukan adanya tambahan kurikulum “lainnya”. Hubungan isi atau makna dalam lintas bidang studi sama sekali tak ditunjukkan dengan jelas. Permukaan metakurikulum tetapi mata pelajaran tetap statis. Hubungan antara dan diantara berbagai pokok kajian materi sama sekali tidak ditekankan. Juga, dalam rangka menyusupkan metakurikulum melalui isi, semua guru memerlukan suatu pemahaman keterampilan dan strateginya.

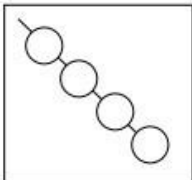
(Fogarty, 1991)

c. Langkah-langkah pembelajaran terpadu tipe *Threaded*

- 1) Menetapkan keterampilan yang diuntai dalam pembelajaran keterampilan.
- 2) Memilih mata pelajaran yang cocok untuk dipadukan dengan model ini.
- 3) Mencocokkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang dapat diuntai.
- 4) Merumuskan indikator

pembelajaran secara terpadu.

Tabel 1. Deskripsi Ringkas Keterpaduan Tipe *Threaded*

Tipe Keterpaduan	Diagram Keterpaduan	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
<i>Threaded</i>		Keterampilan berpikir (<i>thinking skills</i>), ketrampilan sosial (<i>social skills</i>), ketrampilan belajar, grafis organizer, teknologi, dan	Siswa belajar bagaimana mereka belajar, memfasilitasi transfer masa depan melalui	Hubungan antara dan diantara berbagai pokok kajian materi sama sekali tidak

Tipe Keterpaduan	Diagram Keterpaduan	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
		kecerdasan ganda (<i>multiple intelligence skills</i>) yang terdapat dalam semua disiplin ilmu diintegrasikan melalui pendekatan untaian.	pembelajaran	ditekankan

Fogarty (dalam Lake, 1994)

d. Ikhtisar Keterampilan Berpikir

Tabel 2. Untaian Kurikulum Keterampilan Berpikir

Untaian Kurikulum Keterampilan Berpikir (the cluster curriculum of thinking skills)	
Untaian keterampilan berpikir kritis (critical thinking skill clusters)	Untaian keterampilan berpikir kreatif (creative thinking skills cluster)
Untaian penunjukan (<i>attribute cluster</i>) 1. Penggolongan (<i>classifying</i>) 2. Pengurutan (<i>sequencing</i>) 3. Membandingkan dan membedakan (<i>comparing & contrasting</i>) 🚩 Menunjukkan (<i>attributing</i>)	Untaian tanggapan (<i>perception cluster</i>) 1. Penemuan (<i>inventing</i>) 2. Prakiraan/meramalkan(<i>predicting</i>) 3. Hipotesa (<i>hypothesizing</i>) 🚩 Merenungkan (<i>imaging</i>)
Untaian urutan (<i>sequence cluster</i>) 1. Memprioritaskan (<i>prioritizing</i>) 2. Menemukan sebab akibat (<i>finding cause & effect</i>) 3. Menarik kesimpulan (<i>drawing conclusions</i>) 🚩 Mengurutkan (<i>sequencing</i>)	Untaian kesimpulan (<i>inference cluster</i>) 1. Prakiraan/meramalkan(<i>predicting</i>) 2. Hipotesa (<i>hypothesizing</i>) 3. Memberlakukan secara umum (<i>generalizing</i>) 🚩 Menyimpulkan/menduga(<i>inferring</i>)
Untaian analisa (<i>analysis cluster</i>) 1. Menganalisa kesalahan (<i>analyzing for bias</i>) 2. Menganalisa asumsi/pendapat (<i>analyzing for assumption</i>) 3. Menarik kesimpulan (<i>drawing conclusions</i>) 🚩 Menganalisa (<i>analyzing</i>)	Untaian pemecahan masalah (<i>problem solving cluster</i>) 1. Menyimpulkan/menduga(<i>inferring</i>) 2. Membuat analogi (<i>making analogies</i>) 3. Berhadapan dengan kerancuan dan gejala (<i>dealing with ambiguity and paradox</i>) 🚩 Pemecahan masalah (<i>problem solving</i>)
Untaian evaluasi (<i>evaluating cluster</i>) 1. Menganalisa asumsi/pendapat (<i>analyzing for assumption</i>) 2. Menganalisa kesalahan (<i>analyzing for bias</i>) 3. Analogi pemecahan (<i>solving analogies</i>) 4. Membuat keputusan (<i>decision making</i>) 🚩 Mengevaluasi (<i>evaluating</i>)	Untaian pengungkapan (<i>brainstorm cluster</i>) 1. Perwujudkan (<i>personifying</i>) 2. Penemuan (<i>inventing</i>) 3. Visualisasi (<i>visualizing</i>) 4. Menghubungkan (<i>associating</i>) 🚩 Pengungkapan pendapat (<i>brainstorming</i>)

Untaian Kurikulum Keterampilan Bepikir (the cluster curriculum of thinking skills)	
Untaian keterampilan berpikir kritis (critical thinking skill clusters)	Untaian keterampilan berpikir kreatif (creative thinking skills cluster)
Pemecahan masalah (problem solving) Pengambilan keputusan (decision making) Ide kreatif (creative ideation)	
Untaian Keterampilan evaluatif dan analitis (analytical and evaluative skill cluster)	Untaian Keterampilan produktif dan generatif (generative and productive skill cluster)

(Fogarty, 1991, hlm. 65)

Melalui untaian keterampilan berpikir, guru dapat melatih serangkaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif siswa.

e. Ikhtisar keterampilan sosial (Social Skills)

Memilih keterampilan sosial yang tepat ke target sebagai tingkatan nilai/kelas, departemen, atau kelompok antar cabang ilmu pengetahuan.

Tabel 2. Untaian Kurikulum Keterampilan Sosial

IKHTISAR KETRAMPILAN SOSIAL	
TAHAPAN	KETRAMPILAN SOSIAL
	Komunikasi (C), Kepercayaan (T), Kepemimpinan (L), Resolusi Konflik (CR)
Pembentukan mengorganisir kelompok dan menetapkan pedoman perilaku	Berpendapat (C) Memimpin bersama-sama (C) Mendengarkan sesama (C) Melakukan pekerjaannya (L) Tetap dengan kelompok (C) Tolong menolong (L)
Norma menyelesaikan tugas yang diberikan dan membangun hubungan yang efektif	Memasukkan semua anggota (L) Membiarkan semua berpartisipasi (L) Memberikan semangat orang lain (L) Menghargai pendapat orang lain (T) Mendengar dengan fokus (T) Tetap pada tugas (L)
Penyelarasan mempromosikan pemikiran kritis dan memaksimalkan semua pembelajaran	Memperjelas (C) Mnyelidiki perbedaan (CR) Menafsirkan gagasan (C) Menghasilkan alternatif (CR) Memberikan contoh (C) Mencari kesepakatan (CR)
Pendapat dapat berfungsi secara efektif dan memungkinkan pekerjaan secara berkelompok	Nada perasaan (C) Melihat dari berbagai sudut pandangan(CR) Menyetujui gagasan/ide (CR) Berusaha untuk menyetujui pendapat (CR) Berpikiran terbuka (T) Menyumbangkan ide (L)
Melakukan membantu perkembangan ke	Menguraikan gagasan (C) Memperluas gagasan (C)

IKHTISAR KETRAMPILAN SOSIAL	
TAHAPAN	KETRAMPILAN SOSIAL Komunikasi (C), Kepercayaan (T), Kepemimpinan (L), Resolusi Konflik (CR)
tingkat yang lebih tinggi tentang ketrampilan berpikir, kreativitas, dan intuisi	Mengintegrasikan gagasan (L) Mensintesis gagasan/Menyatukan (L) Membenarkan gagasan (CR) Menghasilkan kesepakatan (CR)
Perbaiki ulang menerapkan ke kurikulum lain dan memindahkan ke dalam kehidupan di luar kelas	Memulai siklus dari setiap kali ketrampilan sosial : Ø Dibentuk kelompok baru Ø Anggota baru bergabung dengan kelompok Ø Anggota tidak ada dari kelompok Ø Tugas baru diberikan Ø Merindukan terjadinya ketidakhadiran

(Fogarty, 1991, hlm. 65)

2. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangan IPA selanjutnya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga munculnya “metode ilmiah” (*scientific methods*) yang terwujud melalui suatu rangkaian “kerja ilmiah” (*working scientifically*), nilai dan “sikap ilmiah” (*scientific attitudes*). Sejalan dengan pengertian tersebut, IPA merupakan suatu rangkaian konsep yang saling berkaitan dengan bagan-bagan konsep yang telah berkembang sebagai suatu hasil eksperimen dan observasi, dan selanjutnya akan bermanfaat untuk eksperimentasi dan observasi lebih lanjut (Kemendikbud, 2013).

Dengan demikian, IPA diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Penerapan IPA perlu dilakukan secara bijaksana untuk menjaga dan memelihara

kelestarian lingkungan. Melalui IPA siswa diajarkan dan dibekali pengalaman mengenai cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang mengajarkan siswa memahami masalah dan memecahkan masalah-masalah yang bersifat kontekstual.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science*, bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. IPA sebagai pendidikan berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sosial dan alam. Ilmu Pengetahuan Alam juga ditujukan untuk pengenalan lingkungan biologi dan alam sekitarnya, serta pengenalan berbagai keunggulan wilayah nusantara (Kemendikbud, 2013).

Pembelajaran IPA di SMP sesuai Permendiknas No.22 tahun 2006 seharusnya diajarkan secara

terpadu. Lebih lanjut pada Permendiknas No.23 tahun 2006 tentang Struktur Kurikulum seharusnya substansi mata pelajaran IPA di SMP merupakan IPA terpadu. Berdasarkan kedua Permendiknas ini maka dengan kata lain dapat dikatakan bahwa IPA sebagai suatu mata pelajaran seharusnya diajarkan secara utuh atau holistik antara biologi, kimia, fisika, dan bumi antariksa. Karena melalui pembelajaran IPA terpadu, pembelajara akan lebih menarik, siswa akan menemukan konsep yang dipelajari secara menyeluruh, bermakna, otentik dan akif. Melalui pembelajaran IPA terpadu siswa akan lebih dapat mengenal IPA sebagai ilmu.

Sesuai dengan karakternya, maka pembelajaran terpadu dalam hal ini pembelajaran IPA selalu menggunakan tema yang relevan dan berkaitan sekaligus sebagai isu sentral dalam konteks pembahasannya. Melalui tema tersebut kemudian dikembangkan indikator-indikator dari SK/KD masing-masing bidang ilmu yang terkait. Materi yang dipadukan sebaiknya masih dalam lingkup bidang kajian ilmu-ilmu yang sebidang, misalnya rumpun IPA meliputi fisika, biologi, dan kimia (Trianto, 2013).

Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk melek IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, serta dapat berargumentasi secara benar. Pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik mampu memahami alam sekitar melalui proses “mencari tahu” dan “berbuat”, hal ini akan membantu peserta didik untuk

memperoleh pemahaman yang lebih mendalam (Puskur, 2006).

Ruang Lingkup mata pelajaran IPA di SMP menekankan pada pengamatan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, isu-isu fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut: 1) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan; 2) Benda/Zat/ Bahan dan Sifatnya; 3) Energi dan Perubahannya; 4) Bumi dan Alam Semesta. Secara umum aspek –aspek tersebut terdapat pada mata pelajaran fisika, bumi antariksa, biologi, dan kimia. Dengan kata lain Ilmu Pengetahuan Alam di SMP diajarkan secara terpadu (Kemendikbud, 2013).

3. Keterampilan Pemecahan Masalah

Kemampuan untuk memecahkan masalah merupakan prasyarat bagi kelangsungan hidup manusia. Selain itu, banyak situasi yang kita temui dalam kehidupan kita sehari-hari pada dasarnya adalah situasi pemecahan masalah. Menurut Keller dkk. (1998), keterampilan untuk memecahkan masalah adalah keterampilan hidup dasar dan sangat penting untuk memahami pelajaran yang bersifat teknis. Pemecahan masalah merupakan bagian dari berpikir kritis dan mempekerjakan strategi yang sama. Meskipun garis antara keduanya tidak begitu jelas, secara umum, tujuan pemecahan masalah adalah untuk mengemukakan solusi yang tepat untuk masalah terstruktur dengan baik, sedangkan tujuan berpikir kritis adalah untuk membangun dan mempertahankan solusi yang masuk akal untuk masalah ill-structured.

Dalam pembelajaran IPA, siswa diharapkan mengalami

pengalaman pembelajaran secara kontekstual. Seperti yang dikatakan sebelumnya pada pendahuluan bahwa dalam proses pembelajaran IPA, siswa tidak hanya dituntut untuk mengembangkan potensi kognitifnya melainkan juga diharapkan mampu mengembangkan keterampilannya secara holistik guna menghadapi permasalahan-permasalahan yang diperoleh selama proses pembelajaran pada khususnya dan untuk menghadapi dunia luar pada umumnya. Sehingga melalui pembelajaran IPA yang dirancang secara tematik, siswa diharapkan mampu mengembangkan dan memanfaatkan keterampilan pemecahan masalah yang dilatihkannya untuk menghadapi masalah-masalah dalam proses pembelajaran.

Menurut Gagne, jika seorang peserta didik dihadapkan pada suatu masalah, pada akhirnya mereka bukan hanya sekedar memecahkan masalah, tetapi juga belajar sesuatu yang baru. Pemecahan masalah bukan perbuatan yang sederhana, akan tetapi lebih kompleks daripada yang diduga. Pemecahan masalah memerlukan keterampilan berpikir yang banyak ragamnya termasuk mengamati, melaporkan, mendeskripsikan, menganalisis, mengklasifikasi, menafsirkan, mengkritik, meramalakan, menarik kesimpulan dan membuat generalisasi berdasarkan informasi yang dikumpulkan dan diolah.

Menurut Marzano et al. (1988), pemecahan masalah merupakan suatu proses yaitu proses berpikir atau proses mental dan aplikasi pengetahuan yang telah diperoleh. Gagne memberikan batasan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu proses dimana siswa menentukan kombinasi dan aturan-aturan yang telah dipelajari

sebelumnya yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Salah satu bentuk masalah dalam pengajaran di kelas dapat diartikan sebagai soal yang dalam proses penyelesaiannya tidak dapat dilakukan dengan hanya mengingat (*recall*) saja, tetapi harus melalui analisa dan penalaran. Bell mengemukakan bahwa suatu situasi akan merupakan masalah bagi seseorang bila ia menyadari keberadaan situasi tersebut, mengakui bahwa situasi tersebut memerlukan tindakan dan ia tidak dengan segera dapat menemukan pemecahan-pemecahan masalah terhadap situasi tersebut (Prayogo, 2011).

B. Pembelajaran IPA Terpadu dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah

Banyak peneliti setuju bahwa integrasi kurikulum dapat meningkatkan kualitas pengajaran dan menguatkan proses pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan berpikir pada siswa. Integrasi cenderung menghubungkan pengajaran dengan kehidupan nyata dan menghubungkan pengetahuan dan keterampilan yang didasarkan pada aplikasi pengetahuan yang mempersiapkan siswa untuk proses pembelajaran sepanjang hayat. Kurikulum terintegrasi menciptakan situasi bagi siswa di mana mereka dapat memahami konsep-konsep penting melalui aplikasi dalam pengaturan yang berbeda. Hal ini meningkatkan 'keterlibatan dalam pembelajaran secara aktif, mendorong perhatian siswa terhadap relevansi materi yang mereka pelajari, dan juga integrasi kurikulum merupakan sumber dalam proses belajar mengajar yang sangat mendalam. Para ahli telah menguraikan integrasi kurikulum dalam bentuk yang berbeda, baik pada tingkat contoh

integrasi, pendekatan integrasi, desain dan model integrasi.

Merujuk pada Kurikulum 2013 yang mengharuskan pembelajaran IPA disajikan secara terpadu atau terintegrasi sehingga menghasilkan proses pembelajaran secara tematik. Dikatakan bahwa pembelajaran terpadu dalam hal ini pembelajaran IPA selalu menggunakan tema yang relevan dan berkaitan sekaligus sebagai isu sentral dalam konteks pembahasannya. Melalui tema tersebut kemudian dikembangkan indikator-indikator dari KI/KD masing-masing bidang ilmu yang terkait. Materi yang dipadukan masih dalam lingkup bidang kajian ilmu-ilmu yang sebidang, misalnya rumpun IPA meliputi fisika, biologi, dan kimia.

Sebelumnya telah diuraikan bahwa, masalah yang dihadapi oleh para guru IPA saat ini adalah ketidakmampuannya dalam mengelolah pembelajaran IPA secara terpadu. Hasil dari pra penelitian yang dilakukan di lapangan bahwa masih banyak pembelajaran IPA yang disampaikan sebagai disiplin ilmu tunggal dalam hal ini terpisah antara disiplin ilmu fisika, kimia, dan biologi. Namun berdasarkan Kurikulum 2013 menguraikan bahwa ruang lingkup mata pelajaran IPA di SMP menekankan pada pengamatan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, isu-isu fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut: 1) Mhluk Hidup dan Proses Kehidupan; 2) Benda/Zat/ Bahan dan Sifatnya; 3) Energi dan Perubahannya; 4) Bumi dan Alam Semesta. Secara umum aspek – aspek tersebut terdapat pada mata pelajaran fisika, bumi antariksa, biologi, dan kimia.

Sejalan dengan tuntutan Kurikulum 2013 mengenai pembelajaran IPA secara terpadu maka aspek-aspek ruang lingkup IPA tersebut

didekatkan secara tematik dengan menghubungkan KD yang saling berkaitan. Salah satu cara untuk memadukan aspek-aspek ruang lingkup IPA secara tematik yaitu dengan menggunakan suatu pendekatan untaian (*Threaded*). Tipe *Threaded* merupakan salah satu bentuk pengintegrasian kurikulum lintas disiplin ilmunimana siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan sosialnya. Keterampilan berpikir (*thinking skill*) dan keterampilan sosial yang terdapat dalam disiplin ilmu dapat dilakukan dengan pendekatan untaian.

Secara lebih spesifik, melalui untaian keterampilan berpikir, guru dapat melatih serangkaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif pada siswa. Ikhtisar keterampilan berpikir pada keterpaduan tipe *Threaded* membiasakan siswa untuk mengembangkan potensi berpikirnya. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa yang cenderung menjadi malas berpikir secara mandiri. Cara berpikir yang dikembangkan dalam kegiatan belajar belum menyentuh domain afektif dan psikomotor. Alasan yang sering dikemukakan oleh para guru adalah keterbatasan waktu, sarana, lingkungan belajar, dan jumlah peserta didik per kelas yang terlalu banyak. Namun, dengan mengintegrasikan kurikulum dengan menggunakan pendekatan untaian (*Threaded*), pembelajaran IPA secara terpadu dapat diajarkan secara *scientific inquiry* untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup.

IPA diperlukan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Dalam proses pembelajaran IPA, siswa tidak hanya dituntut untuk mengembangkan potensi

kognitifnya melainkan juga diharapkan mampu mengembangkan keterampilannya secara holistik guna menghadapi permasalahan-permasalahan yang diperoleh selama proses pembelajaran pada khususnya dan untuk menghadapi dunia luar pada umumnya. Melalui pendekatan untaian (*Threaded*) guru dapat merancang pembelajaran guna mengarahkan siswa untuk mengembangkan dan melatih keterampilan dalam memecahkan masalah-masalah selama proses pembelajaran. Beberapa untaian keterampilan dapat dipilih guna mengarahkan siswa dalam mengembangkan keterampilannya dalam memecahkan masalah yang dirangkai dalam pengalaman pembelajaran secara kontekstual. Pemilihan untaian keterampilan tersebut sebaiknya diseimbangkan antara keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif untuk memecahkan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis kritis sesuai dengan permasalahan yang diajukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- Kurikulum 2013 menuntut guru untuk mengajarkan IPA secara terpadu pada tingkat SMP/MTs dalam hal ini Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science*, bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu.
- Kurikulum 2013 mengarahkan guru secara profesional untuk mengembangkan segala potensi yang dimiliki siswa dilihat dari aspek pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor), dan sikap (afektif).
- Salah satu cara untuk mengembangkan segala potensi yang dimiliki siswa dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran secara tematik dengan menggunakan tipe keterpaduan *Threaded* pada proses pembelajaran.

- Pembelajaran tematik dengan tipe keterpaduan *Threaded* sesuai dengan arahan yang diharapkan pada kurikulum 2013 bahwa pembelajaran IPA terpadu sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup.
- Dengan menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah pada saat proses pembelajaran, guru dapat melatih keterampilan pemecahan masalah yang dirangkai dalam pengalaman pembelajaran secara kontekstual.

Para guru IPA di SMP/MTs disarankan, mengembangkan suatu pembelajaran dengan model IPA Terpadu yang cocok dengan materi pembelajaran guna mengembangkan segala potensi yang dimiliki siswa dilihat dari aspek pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor), dan sikap (afektif).

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional (2006). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Puskur-Balitbang.
- Eggen, P & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: Indeks.
- Fogarty, R. (1991). *How to Integrate the Curricula*. Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc.
- Keller, R. & Concannon, T. (1998). *Teaching Problem Solving Skills. Center for Teaching and Learning. University of North Carolina*.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2013). *Kompetensi Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. Jakarta: Kemendikbud.

- Lake, K. (1994). *Integrated Curriculum. School Improvement Research Series*. U.S. Department of Education.
- Marzano, R. J., dkk. (1988). *Dimension Of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria: The Assosiation for Supervision and Curriculum Development.
- Mustafa, J. (2011). Proposing A Model For Integration Of Social Issues in School Curriculum. *International Jornal of Academic Research, Vol.3 No.1*, pp. 925-931.
- Prayogo, K. (2011). *Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Tema Fluida*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

ANALISIS CONTENT MATERI IPA SD PADA BUKU GURU DAN BUKU SISWA TEMA KEGEMARANKU DALAM KURIKULUM 2013

Ana rohmatulloh, Zuhdan K. Prasetyo
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
anakuadrat@gmail.com, zuhdan@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis isi buku guru dan buku siswa kurikulum 2013 kelas I tema 2 Subtema 3. Metode yang digunakan untuk analisis buku ini mengacu pada lembar penilaian BALITBANG yang tersedia pada lampiran pembelajaran tematik kurikulum 2013. Hasil analisis menyatakan bahwa masing-masing mata pelajaran saling terkait dengan mata pelajaran lainnya. Namun ada mata pelajaran yang diintegrasikan dengan mata pelajaran lain yaitu mata pelajaran IPA dan IPS ke dalam mata pelajaran SBDP, PJOK, Matematika, Bahasa Indonesia, PPKn. Pada indikator jarang sekali kedua mata pelajaran tersebut mendapat perhatian. Dari hasil analisis kesesuaian isi buku guru dan buku siswa masih banyak kekurangsesuaian yaitu: isi antara buku guru dan buku siswa dengan SKL, KI dan KD; Kecakupan dan kedalaman materi belum mencakup semua KD dan indikator yang dipetakan; kolom interaksi antara guru dengan siswa dan orang tua dengan siswa; pemetaan KD dan indikator pada pembelajaran 1 sampai 6; dan gambar dalam buku guru dan buku siswa. Selain temuan kekurangsesuaian pada buku guru dan buku siswa terdapat kesesuaian yang mempermudah guru dalam melakukan pembelajaran, yaitu: Strategi penggunaan buku dalam pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2013 dan Rubrik penilaian yang sudah sangat jelas dipaparkan dalam buku panduan guru.

Kata kunci: Analisis, buku guru dan buku siswa, Kurikulum 2013

PENDAHULUAN

Dalam undang-undang dasar negara republik Indonesia tahun 1945 pasal 31 ayat 1 menyebutkan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan, dan ayat 3 menegaskan bahwa pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang diatur dalam undang-undang. Oleh karena itu seluruh komponen bangsa Indonesia wajib mencerdaskan kehidupan bangsa yang merupakan tujuan negara Indonesia.

Beberapa upaya sudah dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan, salah satu upayanya adalah dengan merubah atau memperbaiki kurikulum. Pemerintah telah menetapkan

pemberlakuan Kurikulum baru mulai tahun ajaran 2013/2014 yang disebut dengan Kurikulum 2013. Pada Tahun Ajaran 2013/2014 untuk sekolah dasar, Kurikulum 2013 dilaksanakan secara terbatas untuk Kelas I dan IV Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI),

Kurikulum 2013 adalah sebuah kurikulum yang dirancang untuk menyiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan dimasa depan mereka. Pemerintah melalui menteri pendidikan dan kebudayaan merasa perlu menyiapkan kurikulum yang lebih mumpuni dibanding kurikulum sebelumnya. Menurut Muhammad Nuh (Kompas.com) Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang pendidikan dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah

(scientific approach). Tujuan Kurikulum 2013 adalah untuk mempersiapkan insan Indonesia untuk memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warganegara yang produktif, kreatif, inovatif dan efektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan peradaban dunia (Permendikbud nomor 66 tahun 2013). Perubahan kurikulum KTSP ke Kurikulum 2013 disebut oleh pemerintah akan memudahkan guru dan mengurangi beban anak dalam belajar, apalagi dengan metode tematik integratif yang membuat anak tak perlu lagi membawa banyak buku tiap pergi ke sekolah.

Buku guru dan buku siswa dirancang dan disusun sesuai panduan oleh pemerintah. Oleh karena itu penulis akan melakukan analisis buku guru dan buku siswa, Analisis yang dilakukan pada buku guru dan siswa ini hanya fokus pada muatan sains (IPA) yang terdapat dalam materi Kelas 1 tema 1: kegemaranku, subtema 3 Gemar menggambar.

PEMBAHASAN

A. Strategi Menggunakan Buku Guru dan Buku Siswa untuk Kegiatan Pembelajaran

Dalam menggunakan buku guru ada 17 langkah yang terdapat pada halaman V

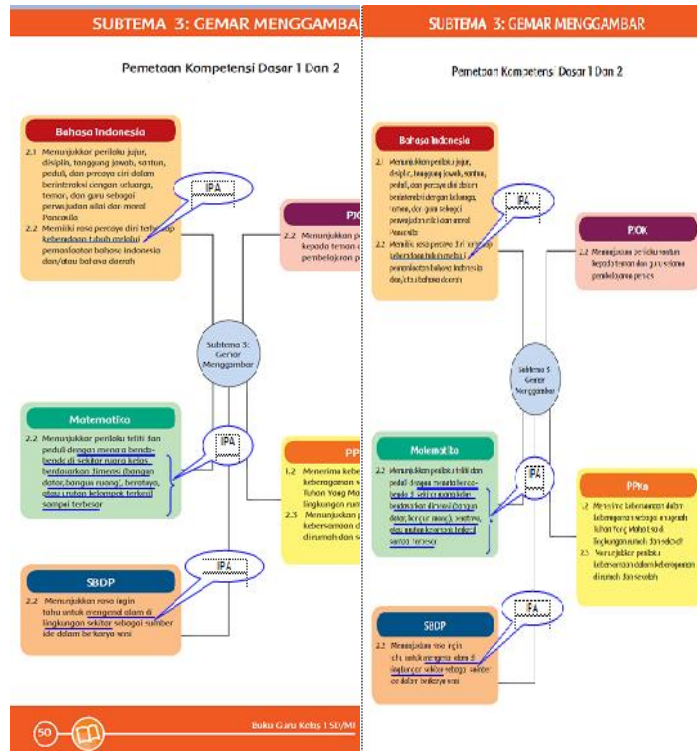
– Vi pada buku panduan untuk guru, yaitu dari membaca halaman demi halaman dengan teliti, memahami setiap KD dan ID dengan yang terkait dengan tema, mencocokkan setiap langkah kegiatan, Mengembangkan ide-ide kreatif dalam memilih metode pembelajaran, Memilih metode pembelajaran, penilaian hingga Demi pencapaian tujuan pembelajaran, diperlukan komitmen guru untuk mendidik sepenuh hati (antusias, kreatif, penuh cinta, dan kesabaran) (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Kegemaranku : buku guru).

Dalam menggunakan buku siswa juga sudah termuat dalam buku siswa, diantaranya : Kegiatan pembelajaran , Buku siswa bersifat serba-mencakup (*self contained*) agar dapat digunakan oleh orang tua secara mandiri untuk mendukung aktivitas belajar siswa di rumah (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Diriku: buku siswa):

Dilihat dari cara penggunaan buku guru dan buku siswa dalam menggunakannya dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan SKL, KI dan KD yang telah dirancang. Untuk kesesuaian isi dari masing-masing buku akan dibahas pada subbab dalam makalah ini

B. Analisis Buku Guru dan Siswa Kurikulum 2013

STANDAR KOMPETENSI LULUSAN DAN KOMPETENSI INTI KELAS 1				KOMPETENSI INTI KELAS 1
Standar Kompetensi Lulusan (SKL)				1. Menentukan jenis dan nama yang dituang 2. Meniti perahu, jip, bebek, tongkang, perahu, sampan, perahu, dan perahu di dalam leluconis dengan kelengkapan, perahu, dan gema 3. Menanti pengetahuan tentang dengan cara menggambar (mendengki, melihat, membaca, dan menyanyikan) dan menggambar (menggambar) dengan menggunakan alat dan bahan yang ada di rumah 4. Menggambar pengetahuan tentang dengan bahan yang ada di rumah dan gambar yang ada di rumah yang menggunakan alat dan bahan yang ada di rumah
DISIPLIN	SD	SMF	SIKAP	
Menerima + Berakhlak + Menghargai + Menghormati + Menghormati				
SIKAP	Menerima + Berakhlak + Menghargai + Menghormati + Menghormati			
KEBERHASIAN	Menerima + Berakhlak + Menghargai + Menghormati + Menghormati			
PESERTA DIDIK	Menerima + Berakhlak + Menghargai + Menghormati + Menghormati			



Dari analisis pemetaan kompetensi dasar 1,2 dan 3,4 materi IPA ada dalam beberapa mata pelajaran KD 1 dan 2 yaitu ada pada mata pelajaran bahasa Indonesia 2.2, matematika 2.2, dan seni budaya dan prakarya 2.2. sedangkan pada pemetaan KD 3 dan 4 yaitu ada pada mata pelajaran bahasa Indonesia 3.1; 4.1, PJK 4.1, dan seni budaya dan prakarya 4.1 dan 4.14

Ruang Lingkup Pembelajaran		Subtema 3: Gemar Menggambar	
Kategori Pembelajaran		Materi Pembelajaran yang Dibahas	
1	1. Berdiskusi tentang keterampilan menggambar 2. Mengenal alat dan bahan menggambar	Sikap - Percaya diri - Disiplin Keterampilan - Menggambar - Berkomunikasi Pengetahuan - Mengetahui peralatan menggambar	1. Mengenal alat dan bahan menggambar
2	1. Mengenal profil yang berhubungan dengan menggambar 2. Mencampur warna	Sikap - Percaya diri - Disiplin Keterampilan - Menggambar - Berkomunikasi Pengetahuan - Mengetahui profil yang membutuhkan keterampilan - Mengetahui warna warna pencampuran dan warna alam	1. Mengenal profil yang berhubungan dengan menggambar 2. Mencampur warna
3	1. Mengenal Berbagai Teknik Menggambar 2. Olahraga sambil Membuat Kalase	Sikap - Kerja sama Keterampilan - Menggambar - Melakukan gerak lokomotor Pengetahuan - Mengetahui macam-macam teknik menggambar	1. Mengenal Berbagai Teknik Menggambar 2. Olahraga sambil Membuat Kalase
4	1. Mengenal Pelukis Nasional 2. Mengidentifikasi Gambar	Sikap - Disiplin Keterampilan - Menggambar - Mengidentifikasi Pengetahuan - Mengetahui pelukis besar - Mengidentifikasi cara menggambar	1. Mengenal Pelukis Nasional 2. Mengidentifikasi Gambar
5	1. Membuat Gambar dari Bentuk Geometris 2. Mengunting dan Menempel Bentuk Geometris	Sikap - Percaya diri - Disiplin Keterampilan - Menggambar dan memotong Pengetahuan - Menggambar	1. Membuat Gambar dari Bentuk Geometris 2. Mengunting dan Menempel Bentuk Geometris
6	1. Menggambar Ekspresi 2. Pameran Sederhana di Kelas	Sikap - Percaya diri - Kerja sama Keterampilan - Berkomunikasi Pengetahuan - Mengetahui cara mengadakan pameran sederhana	1. Menggambar Ekspresi 2. Pameran Sederhana di Kelas

Dari potongan buku guru di atas terlihat bahwa ada beberapa isi buku terutama pada kemampuan yang akan dikembangkan kurang sesuai dengan SKL, KI, dan KD dari aspek sikap, penjelasannya adalah sebagai berikut.

- a. Kegiatan pembelajaran 1: Pada kegiatan berdiskusi tentang kegemaran menggambar siswa diminta untuk berdiskusi tentang kegemarannya oleh karena itu sikap ‘jujur’ perlu dikembangkan pada saat antar siswa saling mengutarakan kegemarannya.
- b. Kegiatan pembelajaran 2: Pada kegiatan mencampur warna aspek sikap ‘rasa ingintahu’ perlu dikembangkan dengan tujuan berani memadukan warna -warna yang lain.
- c. Kegiatan pembelajaran 3: Pada kegiatan olahraga sambil membuat kolase sikap ‘peduli’ dalam bermain.
- d. Kegiatan pembelajaran 4: Pada kegiatan mengidentifikasi gambar sikap ‘rasa ingintahu’ perlu dalam mengidentifikasi gambar.
- e. Kegiatan pembelajaran 5: Pada kegiatan mengunting dan menempel bentuk geometris sikap ‘tanggungjawab’ sehingga tidak ada siswa yang sekedar mengunting atau menempel pada tempat yang tidak disepakati.

- f. Kegiatan pembelajaran 6: Pada kegiatan mengambar ekspresi dan mengadakan pameran dikelas sikap ‘jujur’ dan ‘santun’ perlu sehingga siswa dapat mengucapkan terima kasih dengan santun dan dan berani mengakui bahwa itu karya mereka.

Kekurangan menjadi hasil dari analisis pada bagian ini. Kekurangan tersebut terdapat di dalam kompetensi dasar mata pelajaran Bahasa Indonesia. Di sana disebutkan bahwa “ KD 4.1 Mengamati dan menirukan teks deskriptif anggota tubuh dan pancaindra wujud dan sifat benda serta peristiwa siang dan malam secara mandiri pada bahasa indonesia lisan maupun tulisan yang dapat di isi dengan kosakata bahasa daerah untuk membangun penyajian”. Pada kompetensi dasar ini terdapat muatan IPA , namun indikatornya tidak ada yang bermuatan IPA maka perlu untuk ditambahkan indikatornya adalah yaitu Menuliskan benda – benda langit yang tampak pada siang hari dan malam hari, begitu pula untuk mata pelajaran SBDP KD 3.1 ada pembuatan prakarya perlu ditambahkan indikatornya yaitu mengambar benda langit yang tampak pada malam hari dan siang hari.

Pembelajaran 1

Uraian Kegiatan Pembelajaran 1

Berdiskusi tentang Kegemaran Menggambar

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan mengikuti arahan siswa mampu menyampaikan pendapatnya tentang menggambar dengan percaya diri

Media dan Alat Pembelajaran:

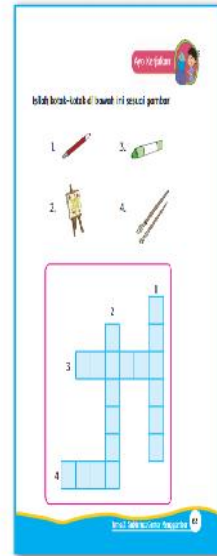
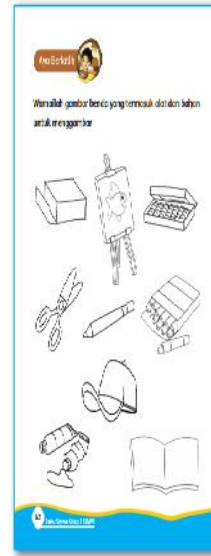
Buku siswa dan bola dari kertas atau bahan lain yang lunak.

Langkah-Langkah Kegiatan:

- Mintalah siswa mengamati gambar pada buku siswa.
- Diskusikan isi gambar tersebut bersama siswa.
- Siswa mengemukakan kesukaannya pada menggambar melalui permainan “Oper Bola sambil Menyanyi”.
- Guru memberikan bola kepada salah satu siswa
- Siswa menyanyikan lagu yang mereka hafal bersama-sama. Siswa dapat menyanyikan lagu daerah setempat.
- Saat mulai menyanyi, siswa yang pertama memegang bola memindahkan bola tersebut kepada teman di sebelahnya.
- Guru akan memberi kode berhenti, misalnya dengan bertepuk dua kali. Siswa berhenti menyanyi.
- Siswa yang memegang bola mengemukakan kesukaannya pada kegiatan menggambar.
- Lakukan aktivitas ini sampai semua siswa selesai mengungkapkan pendapatnya.
- Guru menyampaikan bahwa:
 - Menggambar adalah kegiatan yang menyenangkan.
 - Hampir semua anak suka menggambar.
 - Kamu dapat bercerita dengan gambar.
 - Kamu juga dapat menikmati banyak keindahan lewat gambar.
 - Menggambar dapat membuat hatimu senang.
- Sampaikan bahwa Tuhan Maha Indah dan menyukai keindahan



- Siswa membaca nama-nama alat dan bahan menggambar.
- Setelah mampu membaca dengan lancar siswa menuliskan nama-nama alat



menggambar tersebut.

Ayo Kerjakan

Silahkan kotak-kotak di bawah ini sesuai gambar

1. 2. 3. 4.

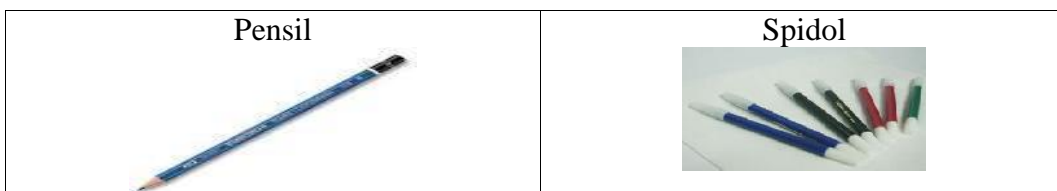
Gambar yang terdapat pada soal pensil atau spidol

Jawaban soal diatas

63

Tema 2: Subtema: Gemar Menggambar

Terjadi kesalahan gambar terlihat pada soal gambar pensil di atas yaitu gambar pensil kurang tepat karena gambar lebih mengarah pada spidol namun pada kotak jawaban adalah kata pensil



Pemetaan Indikator Pembelajaran



Dalam identifikasi ini jika dilihat dari uraian kegiatan pembelajaran 2 “Mengenal profesi yang berhubungan dengan menggambar”, KD pada SBDP perlu di tambah yak itu kd 3.5 “ Mengenal Karya seni budaya dan bahasa daerah setempat” setelah mengamati gambar siswa mampu mengidentifikasi macam macam profesi.

SISWA:

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Siswa mengamati gambar di buku paket.
2. Kenalkan pada siswa profesi-profesi yang berhubungan dengan menggambar seperti arsitek, pelukis, dan desainer.
3. Kenalkan pada siswa profesi lain yang membutuhkan keterampilan menggambar seperti animator dan ilustrator.
4. Siswa mengidentifikasi pekerjaan yang membutuhkan keterampilan menggambar dengan menuliskan angkanya di dalam lingkaran.
5. Siswa memasangkan gambar profesi dengan hasil karyanya.
6. Siswa mengenal kosakata yang berhubungan dengan pekerjaan menggambar seperti arsitek, pelukis, desainer.
7. Siswa menebalkan kosakata arsitek, pelukis, dan desainer.

Pengayaan:

- Guru mengundang narasumber (guru tamu) untuk kegiatan peran profesi. Guru tamu yang diundang adalah yang profesinya membutuhkan keterampilan menggambar. Guru tamu bisa orangtua siswa atau anggota keluarga siswa atau orang lain yang bisa diajak kerja sama.



Tebalkan dan salinlah kata-kata berikut ini

arsitek pemahat pelukis

Tahukah kamu profesi lain yang membutuhkan keterampilan menggambar?
 Tanyakan pada orang-orang di sekitarmu.

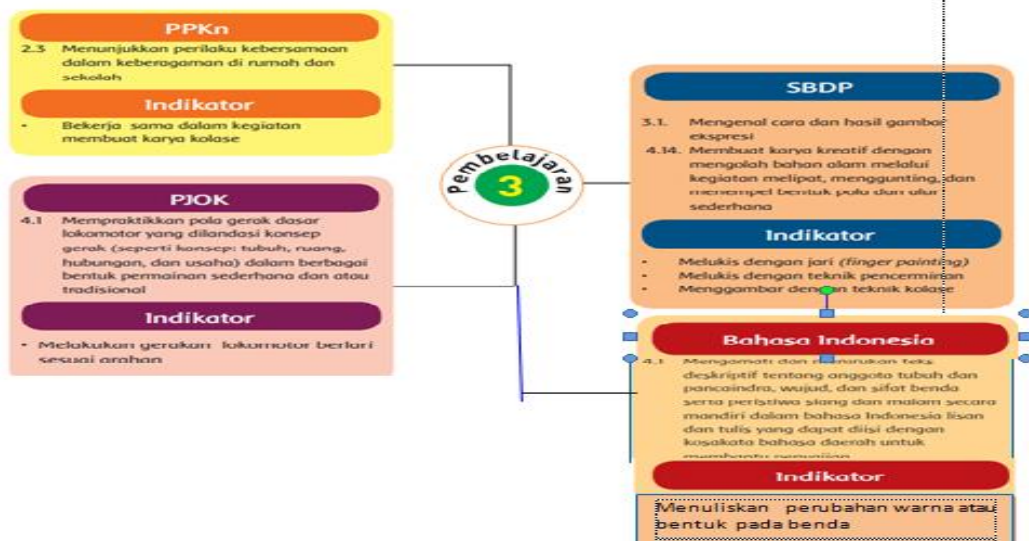
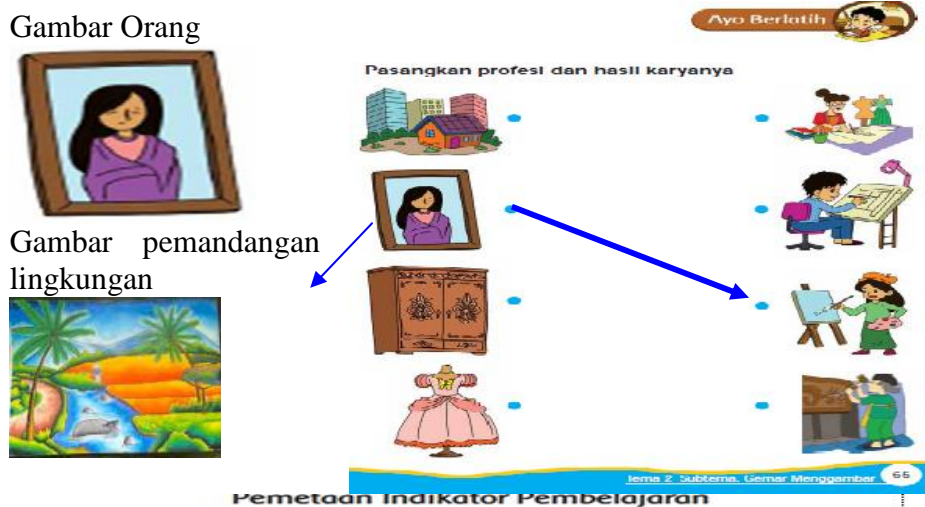
Kesesuaian isi buku guru dan buku siswa dengan pada pembelajaran 2 belum sesuai hal ini ada di langkah kegiatan nomor 7 dan sudah bergaris bawah biru “ siswa menebalkan kosakata **Arsitek, Pelukis dan Disainer**, hal ini berbeda dengan buku siswa yang tertulis **Pelukis, Pemahat dan Arsitek**, Kata **Disainer** yang ada dalam perintah kegiatan tidak ada justru kata **Pemahat** yang tidak ada dalam langkah kegiatan justru muncul.



Kesesuaian isi buku guru dengan buku siswa ditinjau dari aspek kegiatan bersama orang tua dari pelajaran 2, yang terdapat di buku siswa tidak ada perbedaan peran orang tua mengajak siswa dalam membaca maupun mencampur warna seharusnya gambar yang disajikan ada perbedaan atau sesuai dengan bacaan.

Terlihat pada gambar potongan lembar buku siswa diatas. Pada lembar

pekerjaan siswa ter dapat kesulitan membedakan karya lukis atau foto, pada pembelajaran ini ter dapat KD SBDP 4.1 dan Bahasa Indonesia KD 4.1 terdapat materi IPA alangkah baiknya jika gambar foto tersebut di ganti dengan gambar lingkungan. Hal ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Pada pemetaan Pembelajaran 3, KD Bahasa Indonesia 4.1 “Mengamati dan menirukan teks deskriptif anggota tubuh dan pancaindra wujud dan sifat benda serta peristiwa siang dan malam

secara mandiri pada bahasa Indonesia lesan maupun tulisan yang dapat di isi dengan kosakata bahasa daerah untuk membangun penyajian” bisa di masukkan karena terdapat materi ipa

yang bisa di bahas dalam pembelajaran 3 ini yaitu dengan menambahkan indikator “Menuliskan perubahan warna atau bentuk pada benda” untuk buku siswa ada

Kesesuaian isi buku siswa ditinjau dari aspek kegiatan bersama orang tua dari pelajaran 3, ada perbedaan peran orang tua mengajak siswa bereksplorasi mencampur warna seharusnya gambar yang disajikan sesuai dengan bacaan

Pemetaan Indikator Pembelajaran



Dalam identifikasi ini jika dilihat pemetaan indikator pembelajaran 4 pada SBDP perlu di tambah yak itu KD 4.1 “ menggambar ekspresi dengan mengolah garis warna, dan bentuk berdasarkan hasil pengamatan sekitar” sehingga materi IPA dapat dimasukkan karena dalam lembar latihan atau kegiatan siswa diatas juga terdapat materi IPA pada gambar buah maupun bunga,

Pemetaan Indikator Pembelajaran



Pada identifikasi pemetaan indikator pembelajaran 5 terdapat kesalahan atau kekurangcermatan dalam mencetak buku guru yaitu ter lihat pada pemetaan diatas pada mata pelajaran SBDP KD 4.14 tertutup dengan Indikator SBDP nya seharusnya ter tulis jelas supaya tidak membingungkan pengguna maka perlu diganti atau diperbaiki





Uraian Kegiatan Pembelajaran 6

Menggambar Ekspresi

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan arahan guru siswa mampu menggambar ekspresi dengan teknik melukis dengan jari.

Media dan Alat Pembelajaran:

Kertas gambar/karton dan cat air/cat asturo/krayon/spidol warna.

Langkah-Langkah Kegiatan:

- Guru menyiapkan beberapa contoh gambar.
- Siswa diminta membuat gambar ekspresi dengan teknik melukis dengan jari (*finger painting*) sesuai tema.



Penilaian: Observasi (Pengamatan)

Lembar Pengamatan Menggambar Berkelompok melalui Melukis dengan Jari (*Finger Painting*)

No.	Kriteria	Terlihat (✓)	Belum Terlihat (✓)
1.	Kemampuan menggambar dengan teknik <i>finger painting</i>.	....	....
2.	Kekompakan anggota kelompok	....	....

Kekurangan menjadi hasil dari analisis pada bagian ini. Kekurangan tersebut terdapat di dalam Kompetensi Dasar mata pelajaran **SBDP**. Disana perlu ditambah KD 2.2” mnunjukkan rasa ingintahu untuk mengenal alam dilingkungan sekitar sebagai sumber ide dalam berkarya seni”. Pada kompetensi dasar ini terdapat muatan IPA , dan dalam indikatornya sudah jelas. Sehingga siswa mampu mengeluarkan ide berdasarkan pengamatan lingkungan sekitar.

- Analisis Kesesuaian Isi Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar Ditinjau dari Berbagai Aspek

Kesesuaian isi antara buku guru dengan buku siswa dapat ditinjau dari aspek pemetaan indikator pembelajaran, langkah-langkah kegiatan yang terdapat pada buku guru dengan buku siswa dan kegiatan bersama orang tua.

- Analisis kesesuaian isi Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar ditinjau dari pemetaan indikator pada setiap pembelajaran

Pada pembahasan ini pemetaan indikator berfokus pada dua analisis, yaitu apakah pemetaan

ini sudah sesuai dengan subtema ‘gemar menggambar’ dan apakah indikator sudah benar dan dapat terukur yang artinya sudah menggunakan kata kerja operasional.

Pada pembelajaran 1 sampai dengan 6, pemetaan sudah sesuai dengan subtema ‘gemar menggambar’ karena KD yang ditulis tentang keberagaman atau perbedaan yang masing-masing memiliki ciri khas/karakteristik (gemar menggambar). Namun dalam pemetaan indikator ini belum menggunakan acuan KD 1 dan 2 Sehingga pengukuran sikap belum terlihat pada indikator ketercapaian pembelajaran 1 sampai dengan 6. Penyusunan indikator yang sudah terumuskan, sudah tepat karena dapat terukur sesuai standar kata kerja operasional dan perlu ditambahkan dengan membuat indikator dari KD 1 dan 2 yang sesuai. Seperti yang terlihat pada potongan gambar pembahasan di atas.

- Analisis kesesuaian isi Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar ditinjau dari langkah-langkah kegiatan yang terdapat pada buku guru dengan buku siswa

Kesesuaian isi antara buku guru dengan buku siswa ditinjau dari aspek langkah-langkah kegiatan pembelajaran sudah sesuai namun perlu lebih ditekankan lagi untuk guru untuk mengarahkan siswa supaya dapat memenuhi sikap yang dikembangkan seperti; peduli, rasa ingin tahu, tertib, tangun jawab dan santun.

4. Analisis kesesuaian isi Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar ditinjau dari aspek kegiatan bersama orang tua

Kesesuaian isi buku guru dengan buku siswa ditinjau dari aspek kegiatan bersama orang tua dari pelajaran 1 sampai dengan 6, yang kurang sesuai hanya pada pembelajaran 2 dan 3 yakni Terlihat pada gambar potongan lembar buku guru maupun buku siswa dalam pembahasan di atas .

5. Analisis Kesesuaian Isi Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar dengan Penilaian Autentik

Kesesuaian isi buku guru dan buku siswa dengan aspek penilaian autentik sudah sesuai. Hal ini terlihat dari panduan penilaian yang telah dijelaskan di awal buku guru serta pada setiap akhir langkah pembelajaran 1 sampai 6. Namun ada beberapa indikator sikap yang belum dimasukkan ke dalam pemetaan indikator seperti penjelasan sebelumnya dapat dikembangkan oleh guru pada saat siswa menjalankan kegiatan pada setiap pembelajaran berlangsung.

6. Analisis Buku Guru dengan Buku Siswa Kelas 1 Tema 2: Kegemaranku Subtema 3: Gemar menggambar Ditinjau dari Aspek Kecukupan dan Kedalaman Materi

Pembelajaran 1- 6: memuat tentang materi IPA yaitu anggota tubuh, pancaindera, wujud dan **sifat** benda serta peristiwa siang dan malam; gerak, alam di lingkungan sekitar; keberagaman karakteristik individu belum terlaksana seluruhnya dalam pembelajaran yang terlihat dari buku materi siswa dan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada buku guru. Terutama yang menyangkut pancaindera serta peristiwa siang dan malam.

C. Perencanaan Tindak Lanjut

Dari semua hasil analisis dapat dibuat perencanaan untuk perbaikan dari berbagai aspek. Hasil analisis dapat dirangkum dalam tabel sebagai berikut:

FORMAT ANALISIS BUKU GURU

Judul buku : DIRIKU - Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013

Kelas : 1 (Satu)

Jenjang : Sekolah Dasar

Tema/Sub : Diriku/ Aku Istimewa

NO.	ASPEK YANG DIANALISIS	HASIL ANALISIS						TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
2.	Kesesuaian dengan KI	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Pada buku guru halaman 52 perlu di tambah kemampuan sikap yang di kembangkan yaitu:PB 1: Rasa ingintahu, Jujur;PB 2 : Rasa Ingin tahu;PB 3 : Peduli, disiplin;PB 4 : Peduli dan rasa ingin tahu; PB 5: Tangung jawab; PB 6 : Jujur, santun
3.	Kesesuaian dengan KD	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Belum merata pemetaan KD untuk menentukan indikator yang sesuai maka pemetaan KD 1 dan 2 yang belum dipetakan dapat menyesuaikan pemetaan KD 3 dan 4 untuk penentuan indikator yang lebih tepat
4.	Kecukupan materi ditinjau dari: a. cakupan konsep/materi esensial	KS	KS	KS	S	S	S	Pada PB 1 : buku siswa halaman 63 ter dapat gambar yang membingungkan siswa yai tu gambar pensil yang sama dengan gambar spidol maka gambar perlu di perjelas Pada PB 2 : halaman 65gambar di ubah menjadi gambar lukisan pemandangan Pada PB 3: halaman 68 juga ter dapat perintah yang tak sesuai dengan buku guru maka perlu di disesuaikan

Seminar Nasional IPA V tahun 2014
 “Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

	b. alokasi waktu.	S	S	S	S	S	S	PB 2 : tidak sesuai dengan buku siswa menebalkan kosakata Disainer, hal ini berbeda dengan buku siswa yang tertulis Pemahat, perlu perbaikan atau penyesuaian kosakata Bisa dilaksanakan
5.	Kedalaman materi pengayaan ditinjau dari: a. Pola pikir keilmuan; dan b. Karakteristik siswa	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan Bisa dilaksanakan
6.	Informasi pembelajaran sesuai Standar Proses	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
7.	Penerapan Pendekatan <i>Scientific</i>	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
8.	Instrumen penilaian autentik	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
9.	Kolom Interaksi antara guru dengan orang tua	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Karena tidak di jelaskan pada buku guru, seharusnya di jelaskan dalam buku guru sehingga guru lebih mudah berinteraksi dengan orang tua

SIMPULAN

Isi materi IPA dalam aspek kesesuaian, kecukupan dan kedalaman pada buku guru dan buku siswa kurikulum 2013 kelas I tema 2 Subtema 3 dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Kesesuaian isi buku guru dan buku siswa masih banyak kekurangsesuaian yaitu: isi antara buku guru dan buku siswa dengan SKL, KI dan KD;
2. Kecakupan dan kedalaman materi belum mencakup semua KD dan indikator yang dipetakan.
3. Perbaikan indikator pembelajaran pada buku guru dan buku siswa disesuaikan dengan KI dan pemetaan KD.

Agar kesesuaian isi buku guru dan buku maka dilakukan kajian terlebih dahulu sebelum diterapkan dalam pembelajaran.

Agar kecakupan dan kedalaman materi mencakup semua KD dan indikator yang dipetakan maka diperlukan kesesuaian antara pemetaan KD dan indikator

Perlu ada Perbaikan indikator pembelajaran pada buku guru dan buku siswa disesuaikan dengan KI dan pemetaan KD.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2003). Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2013). Peraturan Pemerintah RI Nomor 67, Tahun 2013, tentang Kurikulum SD.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *kegemaranku : buku guru/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *kegemaranku : buku siswa/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta:

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Kurikulum 2013. (2012, 13 November) kompas.com (diakses pada Maret 2014)

PENGARUH *INTEGRATIVE LEARNING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA KELAS X

Anggun Variasi Islami, Lia Yuliati, dan Siti Zulaikah
Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang
anggun_variasi@yahoo.com

Abstrak

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika antara siswa yang dibelajarkan dengan *integrative learning* dan inquiry terbimbing. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Sampelnya adalah 68 siswa kelas X pada salah satu SMA N di Malang, Jawa Timur. Penelitian dilakukan selama 6 minggu. Kedua kelas diberikan tes berupa soal pilihan ganda untuk penguasaan konsep dan soal *essay* untuk kemampuan pemecahan masalah. Data dianalisis menggunakan *multiple analysis of variance* (MANOVA) satu arah dengan tingkat signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai F hitung adalah 23,751. Nilai F hitung tersebut lebih besar dari F tabel yaitu 3,068 ($23,751 > 3,068$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang belajar menggunakan *integrative learning* dengan yang belajar dengan inquiry terbimbing. Selanjutnya dilakukan uji Tukey dimana Data Penguasaan Konsep menghasilkan nilai $Q_{hitung} 8,5088 > 2,878$ ($\alpha = 0,05$), sedangkan data kemampuan pemecahan masalah fisika siswa menghasilkan nilai Q_{hitung} adalah $7,046 > 2,878$ ($\alpha = 0,05$). Penelitian menunjukkan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa *integrative learning* sangat efektif untuk digunakan pada pembelajaran yang mengharapkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika yang tinggi.

Kata kunci: *Integrative Learning*, Kemampuan Pemecahan Masalah, Penguasaan Konsep

PENDAHULUAN

Terjadi pergeseran paradigma belajar pada abad 21. Hal itu disebabkan oleh tantangan hidup yang semakin kompleks, seperti yang dinyatakan Jonassen (2004) Semakin banyak konteks kehidupan yang menghadirkan masalah yang membutuhkan solusi dengan segera.

Pergeseran paradigma tersebut terlihat pada ciri dan model pembelajaran yang digunakan di sekolah-sekolah dewasa ini yang kemudian menjadi tonggak pengembangan kurikulum di Indonesia. Dengan berkembangnya kurikulum di Indonesia diharapkan menciptakan generasi yang mampu mengikuti perkembangan zaman. Salah satu target penting pendidikan modern

adalah membelajarkan individu untuk menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan mudah. (selcuk, 2008)

Semua siswa harus memenuhi standar dan kemampuan yang tinggi untuk menghadapi tantangan abad 21 yang kompleks. Pemenuhan standar dan kemampuan untuk menghadapi tantangan perlu memperhatikan efektifitas pembelajarannya. Efektivitas pembelajaran dicapai melalui tiga tahapan yaitu efektifitas interaksi, efektifitas pemahaman, dan efektifitas penyerapan (kemdikbud, 2013).

Efektivitas penguasaan menjadi bagian penting dalam pencapaian efektifitas pembelajaran. Dengan begitu diperlukan penguasaan siswa terhadap

konsep-konsep pembelajaran akan menjadikan siswa tahu apa, yang artinya tidak hanya menghafal dan menghitung. Madu dkk (2012: 173) menyatakan bahwa pembelajaran IPA harus sesuai dengan apa yang seharusnya didapatkan oleh siswa, tidak hanya mengenai fakta, tetapi juga bagaimana menguasai konsep.

Konsep-konsep yang ada akan membentuk siswa untuk mampu mengambil keputusan dalam memilih solusi yang tepat ketika dihadapi dengan masalah. Akan tetapi berdasarkan observasi, siswa disekolah jarang melihat prinsip penting dalam fisika untuk menyelesaikan masalah, mereka lebih memilih menggunakan contoh yang telah ada sebagai acuan. Terutama materi pelajaran yang mengandung manipulasi matematika yang kuat. Siswa akan memilih untuk langsung menghitung menggunakan rumus tanpa mempertimbangkan konsep fisika yang terkait. Ringenberg & Vanlehn (2007) juga mendapatkan bahwa siswa ketika diberikan tugas untuk memecahkan masalah, tidak melakukan analisis konseptual terlebih dahulu melainkan cenderung untuk melihat dan mencocokkan dengan masalah yang dipecahkan sebelumnya atau yang terdapat dibuku teks. Bagaimanapun, untuk bisa memecahkan masalah siswa tidak hanya menggunakan kemampuan matematik tetapi juga memerlukan penguasaan konsep (Berge & Adawi. 2012).

Untuk dapat memahami sebuah permasalahan siswa harus menggunakan penguasaan konsep mereka dari pada kemampuan dalam memanipulasi angka pada persamaan (Ringenberg & Vanlehn. 2007). Jadi, siswa yang memiliki penguasaan konsep yang baik akan dapat memilih solusi yang tepat dalam memecahkan masalahnya karena siswa yang memiliki penguasaan konsep yang baik tersebut akan mampu menganalisis permasalahan yang dihadapkan kemudian memilih solusi yang tepat ketika memecahkan masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan pergeseran model

pembelajaran yang diakibat oleh pergeseran paradigma abad 21 dimana siswa dilatih agar tidak berfikir mekanistik melainkan secara analitik.

Permasalahan itu muncul saat seseorang berhadapan pada sebuah kesulitan yang mana jawaban yang diharapkan tidak tersedia Gok (2010). Dengan adanya sebuah permasalahan siswa akan cenderung untuk mencari solusi atas masalahnya sehingga memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar. Jika siswa ingin memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah dengan baik maka secara otomatis siswa tersebut harus memiliki penguasaan konsep yang baik pula karena siswa akan memecahkan suatu masalah berdasarkan konsep-konsep yang telah mereka pelajari.

Penguasaan siswa terhadap konsep-konsep fisika tidak terlepas dari bagaimana materi tersebut disampaikan. Berdasarkan observasi Hukum Newton merupakan materi yang banyak mengalami miskonsepsi. Hal tersebut disebabkan karena cara membelajarkannya yang kurang menarik yaitu hanya penyampaian konsep dan pemberian rumus secara matematis.

Hukum Newton merupakan materi yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa. Banyak hal-hal yang dialami siswa baik disekolah maupun di luar sekolah merupakan aplikasi dari Hukum Newton. Berdasarkan hasil penelitiannya, Haratua (2013) mendapatkan siswa merasa kesulitan dalam menggunakan konsep, menggunakan prinsip dan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Hukum Newton.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa tersebut akan menyebabkan siswa salah dalam mengambil solusi ketika menghadapi permasalahan yang berkaitan dengan materi tersebut. Pembelajaran materi fisika hendaknya dilakukan dengan mempertimbangkan konsep-konsep fisika yang rawan terhadap miskonsepsi. Hukum Newton merupakan salah satu materi yang

rawan terhadap miskonsepsi dan harus menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran fisika (Holomoun, 2012). Diharapkan dengan mempelajari dan menguasai konsep-konsep Hukum Newton siswa dapat memecah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari mereka yang berkaitan dengan Hukum Newton dengan baik. Hussain dkk (2011) menyatakan bahwa jika suatu konsep fisika diajarkan sebagaimana mestinya maka siswa akan mampu untuk memecahkan masalah.

Untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan nyata, siswa perlu untuk merefleksikan, menghubungkan pengalaman yang terpisah dan mengintegrasikan penguasaan konsep yang mereka miliki dengan identitas mereka sendiri sehingga mereka dapat memecahkan permasalahan *real world* mereka sendiri. Akan tetapi yang menjadi kendala adalah siswa dilapangan tidak secara alami mengintegrasikan penguasaan mereka. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah pembelajaran yang dapat mengintegrasikan dan mengembangkan penguasaan konsep siswa sehingga kompetensi yang diharapkan tercapai yang sesuai dengan ciri belajar abad 21. *Integrative learning* dapat membantu siswa untuk mengembangkan bidang studi mereka berdasarkan kepentingan mereka dalam memecahkan masalah *real world* (Becker&Park. 2011; Huber. 2006; Humphrey, 2006; Jason, dkk 2011; Peet, 2011).

Integrative learning merupakan pembelajaran yang membantu siswa dalam mengkoneksikan atau mengintegrasikan pengetahuannya dan membuat pelajarannya lebih berarti sehingga dapat meningkatkan pencapaiannya dalam pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Seperti yang dikatakan oleh Shi (2006) *Integrative learning* adalah sintesis dan cara untuk meningkatkan pencapaian siswa secara umum dan khusus yang ditunjukkan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan,

keterampilan dan sikap pada seting tertentu dan masalah yang kompleks.

Pengintegrasian baik pengetahuan, keterampilan maupun pengalaman siswa yang terpisah akan mampu menarik minat siswa dalam suatu pembelajaran. Siswa akan merasa pembelajarannya bermakna ketika mengetahui apa yang dipelajari disekolah tidak hanya teori melainkan berhubungan erat juga dengan apa yang mereka jalani dan hadapi baik dimasa sekarang maupun dimasa mendatang. Seperti yang dikatakan oleh Freudenberg dkk (2010) siswa perlu untuk melihat relevansi dari konsep-konsep yang mereka pelajari secara teoritis dengan aplikasi yang sesuai dengan apa yang mereka hadapi.

Integrative learning memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengetahui hal-hal yang diluar apa yang mereka pelajari didalam kelas . Tema atau peristiwa yang diberikan dalam *integrative learning* harusnya terbuka atau tidak terisolasi seperti pengalaman kurikuler saja tetapi harus sesuai dengan berbagai rutinitas siswa itu sendiri atau kehidupan sehari-hari mereka. Selain itu, tema yang diberikan harus mudah diakses secara pustaka baik melalui internet maupun dari buku-buku yang tersedia diperpustakaan (Shi, 2006).

Integrative learning digunakan dengan harapan dapat menjadikan siswa memiliki penguasaan konsep yang tinggi sehingga dapat memilih solusi yang tepat dalam memecahkan masalah secara kontekstual sehingga menjadikan siswa mampu beradaptasi dengan dunia kerja abad 21. Peet melisa, dkk (2011) menyatakan bahwa sekarang ini siswa harus harus fleksibel, integratif dan adaptif terhadap kehidupan sehari-hari mereka. Mereka harus menjadi siswa yang tanggap dengan pengetahuan yang baru, kebiasaan kerja baru yang muncul dan perubahan lingkungan kerja. Jika siswa menjadi tanggap dengan pengetahuan, kebiasaan dan perubahan yang baru maka siswa akan memiliki penguasaan konsep yang tinggi

dan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah.

Integrative Learning

Integrative learning adalah perpaduan dan peningkatan pencapaian yang ditunjukkan pada pembelajaran secara umum maupun secara khusus melalui aplikasi pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab mengenai suatu keadaan yang baru dan permasalahan yang kompleks. (AAC&U, 2006).sedangkan menurut Peet (2011) *integrative learning* adalah pembelajaran yang membantu siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan mereka dari berbagai rangkaian pembelajaran, mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari satu tempat kesituasi yang baru, menghubungkan pengalaman belajar ke identitas mereka serta mengidentifikasi dan menghubungkan antara pengetahuan implis dan eksplisit mereka.

Secara umum *integrative learning* ini menekankan pada beberapa domain, yaitu:

1. Menjadi siswa yang intensional dan reflektif

Pada domain ini mengacu pada pengembangan kemampuan untuk mengatur dirinya sendiri untuk bertanggung jawab terhadap pembelajarannya, menggambarkan pengalaman dan mengembangkan kemampuan mereka dalam mencari dan mengidentifikasi suatu makna secara terus menerus dari pembelajaran dan pengalaman hidup mereka

2. Memiliki sebuah proses orientasi terhadap pengetahuan dan pembelajaran

Pada domain ini diasumsikan siswa perlu untuk mengaplikasikan pengetahuan akademik mereka ke permasalahan kehidupan nyata agar mereka mengetahui apa yang mereka ketahui dan bagaimana untuk menggunakan pengetahuan mereka dimasa depan. Melalui aplikasi siswa mampu mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan membiasakan pikiran yang mereka butuhkan untuk

menunjukkan tantangan yang seringkali ambigu dalam kehidupan. Intinya, pengalaman yang terintegratif akan membantu siswa bagaimana untuk mengidentifikasi, mensintesis dan mengaplikasikan pengetahuan mereka dari berbagai area.

3. Bekerja dengan orang lain untuk membahas isu sosial

Domain ini menyiapkan siswa untuk berkontribusi langsung kemasyarakat luas, belajar untuk berhubungan dengan orang lain untuk memperluas pengetahuan mereka dan dapat bekerja secara efektif di lingkungan yang berbeda.

Selain itu, Peet juga menjelaskan enam dimensi dari *integrative learning*, yaitu: 1) Mengidentifikasi, mendemonstrasi, dan mengadaptasikan pengetahuan yang diperoleh melalui berbagai konteks. 2). Menyesuaikan diri terhadap perbedaan untuk membuat sebuah solusi. 3).Memahami dan mengatur diri sendiri sebagai seorang pelajar. 4) Menjadi seorang yang reflektif, bertanggung jawab dan relasional. 5)Mengidentifikasi dan melihat perspektif sendiri dan orang lain. 6) Mengembangkan seorang yang profesional dalam mengidentifikasi secara digital.

Tahapan dalam pembelajaran *integrative learning* dapat dilihat pada tabel 1.1

Penguasaan Konsep

Konsep adalah balok-balok bangunan dasar untuk berpikir dan berkomunikasi, terutama untuk pemikiran tingkat tinggi (Arends, 2008).Suatu konsep dapat dibentuk melalui pengalaman langsung dengan objek atau kejadian dalam kehidupan nyata.Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengungkapkan kembali suatu objek tertentu berdasarkan cirri-ciri yang dimiliki oleh objek tersebut.

Belajar konsep melibatkan proses mengonstruksikan pengetahuan dan mengorganisasikan informasi menjadi

struktur-struktur yang komprehensif dan kompleks (Arends, 2008).

Tabel 1 Tahap *Integrative Learning*

No.	Sintaks	Keterangan
1.	<i>Eksplorasi Informed</i>	mengidentifikasi masalah, survey atau mengkaji literatur, dan mendefinisikan masalah
2.	<i>Enactment</i>	mengumpulkan data dan menyelesaikan masalah melalui praktikum atau diskusi kelompok
3.	<i>The Evaluation Phase: Local Impact</i>	Mempresentasikan hasil dari praktikum atau diskusi
4.	<i>The Evaluation Phase: Broader Impact</i>	mengaitkan dengan berbagai bidang yang mereka ketahui yang dapat membantu pencapaian kompetensi

Bannan Ritland (2003)

Tabel 2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Keterangan
Menggunakan proses berpikir dasar	Siswa menggunakan proses berpikir dasar untuk mengatasi kesulitan yang telah diketahui melalui hubungan sebab akibat
Mengumpulkan fakta tentang masalah dan informasi yang diperlukan dalam bentuk pemodelan	Siswa memilih data, memetakan data dan menyajikan dalam berbagai tampilan sehingga mudah dipahami atau Menelaah data untuk mengambil keputusan
Membuat inferensi atau penyelesaian alternatif dan menguji penyelesaian tersebut	Siswa dapat memperhitungkan kemungkinan yang akan terjadi sehubungan dengan alternatif yang dipilih
Mereduksi penjelasan menjadi lebih sederhana dan mengeliminasi hal-hal yang tidak sesuai	Siswa menganalisis faktor dari setiap masalah untuk mereduksi permasalahan sehingga dapat menentukan faktor yang memengaruhi
Memberikan solusi ulang untuk membuat generalisasi	Siswa menyimpulkan suatu hasil penyelesaian masalah yang dapat digeneralisasi atau dinilai sebagai penyelesaian yang dipandang secara umum

Sumber Costa 1985

Penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil dalam komponen pembelajaran. Konsep, prinsip dan struktur pengetahuan dan pemecahan masalah merupakan hasil belajar yang penting pada ranah kognitif. Penguasaan konsep ditandai dengan keaktifan siswa terhadap aktifitas dan pengembangan ide dalam proses pembelajaran (Madu & Amaechi, 2012). Dengan demikian penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil belajar pada ranah kognitif. Sehingga penguasaan konsep diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengungkapkan kembali suatu pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman langsung, ditandai dengan keaktifan siswa terhadap aktifitas dan pengembangan ide dalam proses pembelajaran dan memerlukan proses berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Polya, pemecahan masalah (*problem solving*) adalah menemukan cara untuk menyelesaikan kesulitan, cara menghadapi tantangan untuk digunakan untuk tiga fase ini berbeda akan tetapi tujuan dan pedagoginya masih mencapai tujuan dimana tujuan tersebut tidak secara langsung dapat dipahami. Solso mendefinisikan pemecahan masalah sebagai cara berpikir yang berorientasi terhadap pemecahan suatu masalah spesifik yang mencakup memformulasikan respon yang ada dan memilih respon yang mungkin dari respon-respon tersebut. Definisi lain dari pemecahan masalah menurut Malone (2006) yaitu proses yang menghubungkan pengalaman, pengetahuan, dan intuisi yang ada sebelumnya untuk menentukan solusi dari masalah dimana prosedur yang jelas tidak diketahui.

Pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai proses mental yang lebih tinggi dimana sikap, pengetahuan sebelumnya, dan aturan heuristik atau algoritmik saling bergabung untuk

menghasilkan jawaban atau solusi terbaik terhadap suatu masalah.

Ketika seseorang dihadapkan pada permasalahan yang belum pernah dihadapinya sebelumnya, maka dia harus mengambil langkah-langkah tertentu untuk menyelesaikannya. Terdapat empat aspek yang harus diperhatikan ketika seseorang dihadapkan dengan pemecahan masalah yaitu; 1) Memahami Masalah, 2) Beragam Pendekatan, 3) faktor-faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah kreativitas (Matlin, 2003).

Kemampuan memecahkan masalah dalam penelitian ini adalah siswa mampu memecahkan masalah sesuai dengan indikator pemecahan masalah yang diukur pada tabel 2.

HASIL

Pada penelitian ini diperoleh dua data yaitu penguasaan konsep dan kemampuan Pemecahan masalah. Data penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika diperoleh diakhir penelitian dengan menggunakan soal pilihan ganda untuk penguasaan konsep dan soal *essay* untuk kemampuan pemecahan masalah.

Perbandingan nilai pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji normalitas pemahaman konsep untuk kelas eksperimen signifikan $0,200$ dan $0,077 > 0,05$; serta untuk kelas kontrol dengan signifikan $0,200$ dan $0,093 > 0,05$; sedangkan hasil uji normalitas untuk kemampuan pemecahan masalah untuk kelas eksperimen

signifikan $0,200$ dan $0,161 > 0,05$; serta untuk kelas kontrol dengan signifikan $0,101$ dan $0,090 > 0,05$; Hasil uji homogenitasnya signifikan $0,757 > 0,05$; sehingga dapat disimpulkan bahwa data diambil dari populasi yang terdistribusi normal dan homogen.

Pada penelitian ini terdapat dua hipotesis yaitu “terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika antara siswa yang belajar dengan *Integrative learning* dan siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing” dan “penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang belajar dengan *integrative learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing”.

Hipotesis pertama pada penelitian ini diuji dengan menggunakan uji *one way manovayang* dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada pengaruh

yang signifikan antara nilai dari sampel eksperimen dengan sampel kontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai F hitung adalah 23751. Nilai F hitung tersebut lebih besar dari F tabel yaitu 3,068 ($23.751 > 3,068$). Berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika antara siswa yang belajar dengan *integrative learning* dan siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa

Parameter	Tes Penguasaan Konsep		Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	kontrol
N	34	34	34	34
\bar{X}	83.53	70.15	80.65	70.24
Xmin	70	55	68	55
Xmax	100	85	93	85
SD	9.58	8.75	8.33	8.90

Hipotesis yang kedua di uji dengan menggunakan uji Tukey yang biasa disebagai uji lanjut karena pada uji hipotesis pertama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Uji Tukey telah dilakukan untuk setiap data, baik data penguasaan konsep maupun data kemampuan pemecahan masalah. Data Penguasaan Konsep menghasilkan nilai $Q_{hitung} 8,5088 > 2,878$ ($\alpha = 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sedangkan data kemampuan pemecahan masalah fisika siswa menghasilkan nilai Q_{hitung} adalah $7,046 > 2,878$ ($\alpha = 0,05$). Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa baik penguasaan konsep maupun kemampuan pemecahan masalah fisika siswa lebih tinggi belajar dengan *Integrative learning* daripada belajar dengan inkuiri terbimbing.

PEMBAHASAN

Penguasaan Konsep Siswa dalam *Integrative Learning*

Hasil pengujian hipotesis pertama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan Penguasaan konsep yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan *integrative learning* dan inkuiri terbimbing. Pembelajaran dengan *integrative learning* memberikan rerata nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan inkuiri terbimbing. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Paryanto (2011) yang menyatakan bahwa *interative learning* dapat meningkatkan aktifitas dan kemandirian siswa sehingga dapat meningkatkan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep terkait.

Pada fase menyajikan masalah, guru menyajikan masalah dengan mengintegrasikan masalah kontekstual melalui tayangan video agar lebih melekat dibenak siswa siswa mampu mengambil makna dari pengetahuan yang dimilikinya.

Beberapa peneliti seperti Hull's dan Sounder (1996); Komalasari (2010);

Berns dan Erickson (2001), mengungkapkan bahwa pembelajaran kontekstual adalah konsep belajar dimana guru menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Guru perlu merekonstruksi rancangan pembelajarannya untuk menyediakan masalah dan situasi dunia nyata (Kayu, 2003).

Keberhasilan penerapan *integrative learning* juga disebabkan karena siswa SMA yang pada umumnya berusia lebih dari 11 tahun sudah memasuki perkembangan kognitif yang terakhir yaitu siswa yang sudah mampu berpikir abstrak dan hipotetikal-deduktif (Schunk, 2012:237-238). Berdasarkan perkembangan kognitif siswa, siswa sudah mampu menggabungkan pengetahuan yang diketahuinya sehingga mampu membuat hipotesis dan merancang percobaan secara mandiri serta menentukan hal-hal apa saja yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan dengan memberikan alasan yang konseptual. Kemampuan-kemampuan siswa tersebut menyebabkan siswa dapat menjalani proses inkuiri dengan baik meskipun pada awal pertemuan siswa masih kebingungan. Dukungan kemampuan kognitif dan pengalaman pertemuan sebelumnya membuat siswa semakin paham dan lancar dalam mengikuti proses pembelajaran *integrative learning*.

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam *Integrative Learning*

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa *integrative learning* membuat kemampuan pemecahan masalah siswa lebih baik. Siswa yang dibelajarkan dengan *integrative learning* dapat dengan mudah mencari solusi terhadap masalah-masalah kontekstual yang diberikan, seperti yang dinyatakan oleh baxter magolda (2001) bahwa seorang pembelajar yang integratif

dapat memecahkan masalah-masalah yang kompleks.

Salah satu factor yang menyebabkan nilai pemecahan masalah lebih tinggi pada *integrative learning* karena pada setiap tahapan *integrative learning* dibelajarkan bagaimana memecahkan masalah sesuai dengan Pemecahan masalah yang diambil di Costa.

Pada pembelajaran ini siswa dibelajarkan untuk memecahkan masalah dengan mengintegrasikan pengalaman-pengalaman yang mereka miliki dengan konsep-konsep yang diajarkan disekolah untuk memecahkan permasalahan yang diberikan.

Hubungan Penguasaan Konsep dengan Kemampuan Pemecahan Masalah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah siswa, dan secara tidak langsung juga berhubungan dengan pembelajaran *integrative learning* dimana seperti yang dikatakan oleh (Bok 2006) bahwa pembelajaran *integrative learning* dapat menjadi salah satu cara dalam meningkatkan kemampuan siswa secara konseptual dan sebagai pendekatan yang kreatif dalam menghadapi berbagai tantangan permasalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan, dapat ditarik kesimpulan secara umum sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan yang signifikan dari penerapan *integrative learning* dan inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini disebabkan karena pada *integrative learning* siswa diajarkan untuk mengintegrasikan berbagai pengalaman-pengalaman sehari-hari dengan pengetahuan konseptual yang diajarkan di sekolah. Keterlibatan proses berpikir berpengaruh pada kemampuan tingkat

tinggi siswa, sehingga akan berpengaruh juga pada penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah

2. Siswa yang belajar dengan *integrative learning* memperoleh penguasaan konsep lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing. *Integrative learning* melibatkan siswa dalam proses berpikir lebih banyak sehingga kemampuan intelektual siswa lebih terlatih dan siswa dapat menyelesaikan soal konsep sampai tingkat tinggi dibandingkan inkuiri terbimbing. Tetapi kedua kelas sama-sama dapat menyelesaikan soal konsep dan aplikasi dengan baik.

Siswa yang belajar dengan *integrative learning* memperoleh kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing. Proses *integrative learning* melatih siswa dalam mengerjakan masalah-masalah

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemo, Sunday A. 2010. Students' Ability Level and their Competence in Problem Solving Task in Physics. *Internasional Journal of Education and technology*. 1 (2) 35-47
- Anderson, L.R. & Krathwohl, D.R. 2001. *A taxonomy for Learning, Teaching, And Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective*. New York: Longman
- Arends, R. I. 2007. *Learning to Teach*. Terjemahan Soetjipto, H. P. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Bannan Brenda & Ritland. 2003. The role of Design In research: The Integrative Learning Design frame work. *Educational research Journal* 32 (1) 21-24.
- Baxter Magolda, M. B. (2001). *Making their own way: Narratives for transforming higher education to*

- promote self-development. Sterling, VA: Stylus.
- Berge, M & Adawi, T. 2012. Comparing Group and Individual problem Solving: A case study from Newtonian Mechanics. SEFI. Thessaliniki. Greece.
- Becker, Kurt & Park Kyungsuk. 2011. Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: Apreliminary meta-analysis. *Journal od STEM Education*. 12(5&6) 23-37.
- Bilgin, Ibrahim. 2009. The effect of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific research and Essay*. 4 (10). ISSN 1992-2248
- Chodijah, Siti. Fauzi, Ahmad & Wulan Ratna. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika menggunakna Model *Guided Inquiry* yang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 1(12) 1-19 ISSN: 2252-3014
- Freudenberg, Brett. Brimble, Mark, Vyvyan, Mark. 2010. The Penny Drops: Can Work Integrated Learning Improve Students' Learning?. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*. 4 (1) 42-61
- Gok, T & Sulay I. 2010. The Effects of Problem Solving Strategies on Students' Achievement, Attitude and Motivation. *Latin American Journal Physics Education*. 4(1): 7-21
- Houston, Kevin (2005). *How To Think Like A Mathematician*. Leeds:Univercity of Leeds.
- Holomoun, M.2012. *Analisis Konsepsi Guru Mata Pelajaran Fisika Madrasah Aliyah Terhadap Konsep Gaya Pada Benda Diam dan Bergerak*. Kemenag Medan. <http://sumut.kemenag.go.id> diakses 20 Mei 2013.
- Hussain, Ashiq. Azeem, M. Shakoor, A. 2011. Physics Teaching methods: Scientific Inquiry Vs traditional lecture. *Internasional Journal of Humanities and Social Science*. 1(19) 269-279
- Jonassen, David H. 2004. *Learning To Solve Problem Solving*. San Fransisco: Pfeifer.
- Kemdikbud. *Draf kurikulum 2013 bahan sosialisasi*. (Online) [http://kurikulum2013.kemdikbud.go](http://kurikulum2013.kemdikbud.go.id) .iddiakses 10 maret 2013
- Madu, B.C. & Amaechi, C.C. 2012. Effect of Five-Step Learning Cycle Model on Students' Understanding of Concepts Related to Elasticity. *Journal of Education and practice*, 3 (9) (Online)
- Malone, K.L.2006. A Convergence of Knowledge Organization, Problem-Solving Behavior, and Metakognition Research with the Modeling Method of Physics Instruction-Part I. *Journal of Physics Teacher Education*, 4(1): 14-24.
- Matlin, Margaret W. and Geneseo, Suny. (2003). *Cognition (5th Ed)*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Matson, J.O.2006. Misconception about of biological of science. Inquiry Based Instruction and Constructivism: Creating Confusion in the Science Classroom. *Electronic Journal of Literacy Through Science*. 5 (6)
- Mendoza, Juan Carlos R. 2009. Totalizing of the Didactic Teaching-learning process of Physics: An Alternative for The Development od Student. *Latin American Journal of Physics Education*. 3 (1): 13-18
- Mettrik, A & Suertajaya, M. 2011. *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor: IPB press
- Musasia, Amandalo M. 2012. Effect of Pratical Work in Physics on Girls' Performance, Attitude change and Skill acquisition in the form tow-form three Secondary Schools' transition

- in Kenya. *Internasional Journal of Humanities and Sosial Science*. 2 (23) : 151-165
- Peet M, Lonn S, Gurin Patricia, Boyer K, Matney M, Marra Tiffany, Taylor S, & Daley Andrea. 2011. Fostering Integrative Knowledge through ePortfolio. *Internasional Journal of ePortfolio*. 1 (1) 11—31
- Selcuk, G.S, Caliskan, S & Erol, M..2008. The effect of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy use. *Latin America journal Physics Education*. 2 (3): 151-166
- Shi, David E. 2006. Technology and Integrative Learning: Enabling serendipitous Connections across Courses. *PEER REVIEW: American Association of Colleges & Universities (AAC&U)*. 9(1) 4-7
- Wingert, Jason R. Wasileski, Sally A, Peterson, K. Mathews, L.G. Lanau A.J. Clarke David. 2011. Enhancing Integrative Learning Experiences: Evidence of student Perceptions of Learning Gains from Cross-course Interaction. *Journal of scholarship of teaching and Learning*. 11 (3): 34-57
- Williams, J dan Abdi, H. 2010. *Fisher's Least Significant Difference (LSD) Test*. Oaks, CA.

PENGEMBANGAN STRATEGI *META-THINK-PAIR-SHARE* UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR IPADI SEKOLAH DASAR

Liyana Sunanto¹, Hartono²

¹Program Pascasarjana, ²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
Email: lyana.sunanto@gmail.com, hartono77@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi pembelajaran Meta-TPS dengan mengetahui karakteristiknya dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, menguji kevalidan, menentukan keefektifan perangkat pada mata pelajaran IPA materi Daur Air dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, dan mendeskripsikan hasil kemandirian belajar IPA di SD. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 2 Jamblang Kecamatan Jamblang dan SDN Klungenan 4 Kecamatan Klungenan Kabupaten Cirebon. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan pedoman lembar validasi perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS, lembar observasi, kuisioner, wawancara dan tes (pertemuan ke-1 dan pertemuan ke-2). Hasil kemandirian belajar strategi Meta-TPS dalam pembelajaran IPA lebih baik daripada pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan strategi TPS. Melalui pembelajaran IPA dengan menggunakan strategi Meta-TPS mampu meningkatkan kemandirian belajar siswa dengan memperoleh *N-gain* sebesar 0.75 lebih tinggi dibanding dengan siswa yang tidak menggunakan perangkat pengembangan sebesar 0.14. Rerata prosentase kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 85,1, sedangkan untuk kelas kontrolnya adalah 68,7. Dengan nilai $t=2,520$ dan signifikansi 0,027, berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan pengembangan strategi Meta-TPS mampu meningkatkan kemandirian belajar IPA siswa.

Kata Kunci: Strategi, Meta-TPS, Kemandirian belajar, Daur Air

PENDAHULUAN

Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) No.20 tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai suatu proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir siswa, meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

Pembelajaran IPA di sekolah yang berpusat pada siswa dan menekankan pentingnya belajar aktif berarti mengubah persepsi mengenai guru yang menjadi sumber informasi dan pengetahuan bagi siswa menjadi fasilitator dalam proses pembelajaran. Permasalahan guru dalam

mengajar adalah cenderung hanya menggunakan model atau strategi pembelajaran diskusi yang hanya membuat siswa bergerak atau aktif saja, namun belum munculnya kesadaran dari semua siswa mengenai makna dari proses pembelajaran IPA itu sendiri. Suasana belajar di kelas didominasi oleh beberapa siswa saja, sedangkan siswa yang lainnya cenderung sebagai pengikut saja. Untuk mencapai kemandirian belajar siswa tersebut, guru perlu memilih strategi yang tepat agar penguasaan IPA dan kemandirian belajar dari para siswa dapat dicapai dan dikembangkan.

Miranda (2008) pada penelitiannya di provinsi Kalimantan Tengah dengan populasi penelitian semua siswa kelas X SMA mata pelajaran biologi menyatakan perpaduan strategi pembelajaran kooperatif *Think-Pair-Share* (TPS) dengan

metakognitif berbeda nyata dengan kooperatif TPS terhadap kemampuan kognitif, dinyatakan dengan hasil pembelajaran strategi kooperatif TPS+M memiliki kemampuan kognitif 17,04% lebih tinggi daripada TPS. Berangkat dari penelitian tersebut dilakukan sebuah penelitian yang mengembangkan strategi *think-pair-share* serta metakognitif tersebut dengan kondisi permasalahan yang ditemui yakni permasalahan kemandirian belajar.

Schneider & Lockl (Schneider, 2008) menyatakan untuk pembelajaran anak sekolah dasar usia 7 sampai 10 tahun dapat menggunakan strategi metakognitif dalam proses pembelajarannya, walaupun anak yang usianya lebih tua atau lebih dari 10 tahun lebih baik hasilnya untuk menggunakan strategi metakognitif. Jadi dalam pembelajaran siswa sekolah dasar pun dapat diterapkan strategi metakognitif dalam proses pembelajarannya.

Strategi pembelajaran *Think-Pair-Share*(TPS) merupakan strategi pembelajaran sederhana, strategi ini memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja sendiri serta bekerja dengan orang lain. Adapun hambatan yang ditemukan selama proses pembelajaran antara lain berasal dari segi siswa, yakni: siswa-siswa yang pasif, dengan metode ini mereka akan ramai dan mengganggu teman-temannya. Tahap *pair* siswa yang seharusnya menyelesaikan soal dengan berdiskusi bersama pasangan satu bangku dengannya tetapi masih suka memanfaatkan kegiatan ini untuk berbicara di luar materi pelajaran, bergantung pada pasangan dan kurang berperan aktif dalam menemukan penyelesaian serta menanyakan jawaban dari soal tersebut pada pasangan yang lain. Permasalahan yang muncul dari penggunaan strategi TPS diatas dapat diminimalisir dengan menggabungkan antara strategi TPS dengan strategi metakognitif.

Strategi pembelajaran metakognitif dikemukakan oleh para peneliti bidang psikologi, pada umumnya memberikan

penekanan pada kesadaran berpikir seseorang tentang proses berpikirnya sendiri. Metakognisi merujuk pada kesadaran memonitor (kesadaran akan bagaimana dan mengapa mengerjakan sesuatu) dan aturan (memilih mengerjakan sesuatu atau memutuskan untuk membuat perubahan) tentang proses pemikiran sendiri. Strategi pembelajaran metakognitif dan strategi pembelajaran TPS, apabila dipadukan akan saling melengkapi satu sama lain yakni terpecahkannya hambatan dalam strategi TPS, khususnya dalam permasalahan kemandirian dan pemahaman siswa terhadap pembelajaran IPA.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji lebih dalam dan aplikasi strategi metakognitif dan strategi *think-pair-share* pada pembelajaran IPA di SD dengan istilah strategi baru yakni strategi *Metacognitive Think-Pair-Share* (*Meta-Think-Pair-Share* / Meta-TPS). Dipilih paduan kedua strategi ini dikarenakan strategi ini memberi kesempatan pada siswa untuk siap terlebih dahulu pada arah pembelajaran sebelum pembelajaran dilaksanakan (siswa menyadari manfaat belajar, menyadari apakah materi yang akan ia pelajari, menyadari pengetahuan apa yang sudah ia punya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, dan menyadari kaitan materi yang dipelajarinya dengan kehidupan sehari-hari). Penerapan strategi Meta-TPS meningkatkan kesadaran siswa akan proses belajar, kemandirian belajar, komunikasi siswa, kemampuan untuk dapat bekerjasama, kemampuan memecahkan masalah dan berargumentasi dapat pula dikembangkan, yang pada akhirnya tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai.

Masalah dalam penelitian (a) bagaimanakah karakteristik strategi Meta-TPS yang dapat meningkatkan kemandirian belajar IPA di sekolah dasar, (b) apakah perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS valid dan efektif untuk meningkatkan kemandirian belajar IPA di sekolah dasar, (c) bagaimanakah respon guru dan siswa

terhadap pembelajaran IPA dengan menggunakan strategi Meta-TPS.

Tujuan penelitian, (a) mendeskripsikan karakteristik strategi Meta-TPS dalam meningkatkan kemandirian belajar IPA di sekolah dasar, (b) mengukur tingkat kevalidan dan keefektifan strategi Meta-TPS dalam meningkatkan kemandirian belajar IPA di sekolah dasar, (c) mendeskripsikan hasil kemandirian belajar IPA dengan menggunakan strategi pembelajaran Meta-TPS.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan. Keefektifan produk diujimenggunakan eksperimen dengan desain eksperimen dengan kelompok kontrol (*pretest-posttest control group design*). Sebelum strategi mengajar baru dicobakan, maka dipilih kelompok atau kelas tertentu yang akan diajar dengan strategi mengajar barutersebut. Bila kelompok dalam kelas tersebut jumlah muridnya banyak, maka eksperimen dilakukan pada sampel yang dilakukan secara random. Kelompok pertama yang akandiajar denganstrategi mengajar baru disebut kelompok eksperimen, sedangkelompokyang tetap menggunakan strategimangajar lama disebutkelompokkontrol. R berarti pengambilan kelompok eksperimen dan control secara random (tidak ada perlakuan khusus sebelumnya). Pengumpulan nilai awal ke dua kelompok

tersebut melaluihasil mid semester / UTS untukmengetahuiposisiawal (kecepatanpemahaman, kreativitasdanhasilbelajar) keduakelompoktersebut.Pengaruhperlakuan diujidenganuji-t.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 2 Jamblang Kecamatan Klangeran dan SDN Klangeran 4 Kecamatan Jamblang Kabupaten Cirebon. Subyek penelitian adalah siswa Kelas V SDN 2 Jamblang berjumlah 15 siswa sebagai kelas uji coba terbatas dan siswa kelas VA dan VB SDN Klangeran 4 masing-masing berjumlah 25 siswa. Variabel bebas yaitu strategi Meta-TPS, dan variabel terikat adalah kemandirian belajar IPA siswa sekolah dasar. Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan pada materi Daur Air.

Pengumpulan data menggunakan beberapa instrumen yaitu: (a) lembar observasi, (b) angket respon siswa dan guru, (c) dan tes. Analisis data yang dilakukan pada skor angket dilakukan dengan memberi kriteria beserta deskriptor, dan skor lembar observasi dengan bantuan software SPSS berupa uji T.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Substansi silabus, RPP dan LKS menggunakan strategi Meta-TPS divalidasi oleh ahli pendidikan dan ahli materi dengan beberapa saran yang diberikan dan digunakan sebagai alat perbaikan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Saran dan Perbaikan Substansi Perangkat Pembelajaran

Macam Produk	Sumber Saran	Saran	Perbaikan
Silabus	Ahli Pendidikan	1. Diperjelas dalam pengalaman belajar mana yang kegiatan metakognitif, <i>think, pair</i> dan <i>share</i> .	1. Memberi penjelasan pada kegiatan atau pengalaman belajar.
RPP	Ahli Pendidikan	1. Ditambahkan keterangan langkah / tahapan Metakognitif, <i>think, pair</i> dan <i>share</i> .	1. Menambahkan keterangan langkah / tahapan Metakognitif, <i>think, pair</i> dan <i>share</i> .

LKS	Ahli Pendidikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlu ditambahkan petunjuk penggunaan LKS 2. Beri pengantar materi sebelum bertanya (pertanyaan) 3. Diberi keterangan langkah kegiatan metakognitif, <i>think, pair</i> dan <i>share</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambahkan petunjuk penggunaan LKS 2. Menuliskan materi pengantar sebelum pertanyaan 3. Menambahkan keterangan langkah kegiatan metakognitif, <i>think, pair</i> dan <i>share</i>
	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator pembelajaran di buat lebih komprehensif (sesuai dengan taksonomi Bloom) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator pembelajaran di buat sesuai taksonomi Bloom

Berdasarkan pendapat Kusdiana (2011: 2) bahwa sebelum digunakan dalam proses pembelajaran hendaknya perangkat pembelajaran memiliki status valid. Kriteria kelayakan perangkat pembelajaran dengan strategi Meta-TPS dikatakan valid jika penilaian validator mendapatkan penilaian minimal baik. Berdasarkan hasil penilaian disimpulkan bahwa produk perangkat pembelajaran menggunakan strategi Meta-TPS memenuhi kriteria kevalidan karena mendapat nilai baik untuk silabus, RPP dan LKS. Saran dalam perangkat pembelajaran diperbaiki sehingga berdasarkan aspek kevalidan, perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS layak untuk digunakan.

Menurut Frank Lyman dalam Trianto (2007: 61-62) *Think-Pair-Share* (TPS) sebagai salah satu strategi pembelajaran dalam *cooperative learning* yang diartikan sebagai Berpikir-Berpasangan-Berbagi. Keunggulan dari strategi pembelajaran ini adalah memberi siswa kesempatan untuk bekerja sendiri atau bekerjasama dengan orang lain. Eison (2010) menyatakan TPS adalah suatu strategi pembelajaran kolaboratif, dengan karakteristik (1) efektif untuk diterapkan di kelas yang berjumlah siswa banyak, (2) mendorong para siswa untuk merefleksikan materi diskusi, (3) memberikan siswa kesempatan merumuskan gagasan mereka sendiri sebelum membagikannya dengan teman diskusi, dan (4) dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Uji keefektifan perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS diperoleh dari penguasaan konsep, yang dilakukan dengan memberikan LKS yang berisi soal uraian sejumlah lima buah. Skor tes pertemuan ke-1 kelompok eksperimen lebih rendah daripada kelompok kontrol, sedangkan skor tes pertemuan ke-2 pada kelompok kontrol lebih rendah. *N-gain* kelompok eksperimen diperoleh 0.38 (sedang) dan kontrol 0.25 (rendah), sehingga peningkatan penguasaan konsep kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

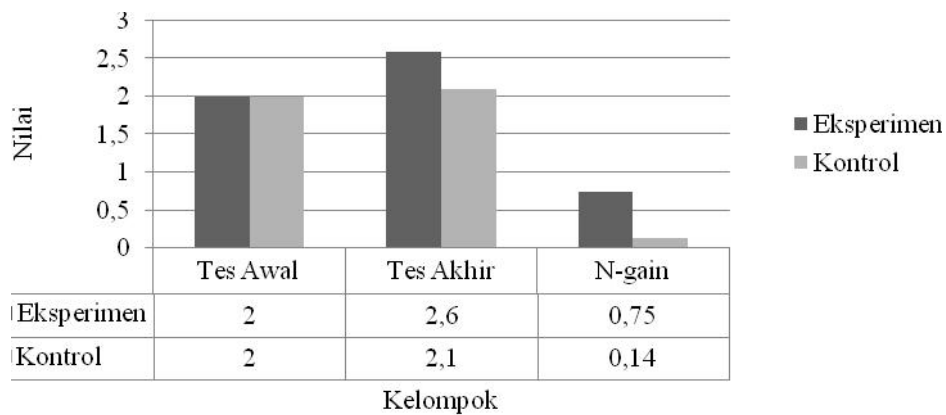
Uji keefektifan perangkat pembelajaran dengan strategi Meta-TPS yang diperoleh dari rerata kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran, diobservasi oleh guru menggunakan lembar observasi. Kategori penilaian adalah baik (3), cukup (2) dan kurang (1). Kemandirian belajar siswa selanjutnya dicari nilai rata-rata dan dipersentasekan. Kelompok eksperimen secara keseluruhan melakukan kemandirian belajar lebih baik daripada kelompok kontrol.

Kelebihan kelompok eksperimen pada kemandirian belajar pada nilai kemandirian dalam hal ketergantungan, tanggung jawab dan kontrol diri karena memperoleh penilaian sangat baik. Rerata prosentase kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 85,1, sedangkan untuk kelas kontrolnya adalah 68,7. Dengan nilai $t=2,520$ dan signifikansi 0,027,

maka H_0 ditolak. Kesimpulan bahwa ada perbedaan kemandirian belajar IPA antara kelas yang pembelajarannya menggunakan strategi pembelajaran Meta-TPS dengan yang menggunakan strategi TPS.

Uji keefektifan perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS diperoleh dari hasil

observasi kemandirian belajar. Data rerata skor dan *N-gain* kemandirian belajar siswa pada materi daur air, kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Rerata Kemandirian belajar Kelompok Eksperimen dan kelompok Kontrol

Hasil observasi pertemuan ke-1 kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai rerata yang sama, sedangkan rerata hasil observasi pertemuan ke-2 pada kelompok kontrol lebih rendah. *N-gain* kelompok eksperimen diperoleh 0.75 (tinggi) dan kontrol 0.14 (rendah), sehingga peningkatan kemandirian belajar IPA kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Keterterapan perangkat pembelajaran diperoleh dari siswa melalui lembar kuisioner terhadap uji produk. Siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan menggunakan strategi Meta-TPS sangat baik, dalam hal kesempatan berbicara dan mengeluarkan pendapat, serta mempermudah siswa untuk mengikuti pembelajaran. Strategi Meta-TPS sangat penting, teknik mengajar menjadi lebih menarik dan baik, serta kemandirian belajar siswa menjadi lebih muncul.

Keterterapan perangkat pembelajaran diperoleh dari siswa melalui

lembar kuisioner terhadap uji produk. Guru berpendapat bahwa proses mengajar dengan menggunakan strategi Meta-TPS lebih efektif, karena dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dan hasil belajar siswa. Kemandirian belajar siswa lebih terlihat dengan menggunakan strategi meta-TPS, penggunaan strategi Meta-TPS pada pembelajaran IPA khususnya materi daur air dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan penerapan pembelajaran strategi Meta-TPS, dapat ditarik kesimpulan yaitu: Perpaduan strategi TPS dengan strategi metakognitif mendorong siswa untuk lebih memahami dan menyadari proses pembelajaran secara mendalam. Adapun keuntungan-keuntungan lain dari strategi ini antara lain: (1) dapat menumbuhkan rasa percaya diri siswa, karena mereka diberi kepercayaan untuk menggali sendiri pengetahuan yang mereka punya dengan materi pelajaran, (2) melatih kemandirian siswa dalam

merefleksikan dan mengevaluasi kemajuan mereka sendiri, (3) melatih tanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, sehingga tidak ada anak yang pasif dan menggantungkan diri pada siswa yang lain, dan (4) melatih kepercayaan diri siswa, dimana siswa melihat aktivitas belajar mereka berada dalam kendali kemajuan mereka.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemandirian belajar meliputi silabus, RPP, dan LKS. Karakteristik silabus pengembangan berisi materi daur air untuk SD kelas V. Pada indikator pencapaian kompetensi dan pengalaman belajarnya memuat nilai-nilai kemandirian belajar. Nilai kemandirian belajar tersebut antarlain adanya tahapan sadar belajar, merencanakan, berpikir, berpasangan, berbagi dan akomodasi. Bentuk tes instrument berupa soal uraian individu dan kelompok dengan alokasi waktu 4 jam pelajaran dan sumber belajar menggunakan LKS. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan strategi Meta-TPS dinyatakan valid oleh ahli pendidikan yaitu memperoleh nilai baik dan sangat baik. Strategi Meta TPS dinilai efektif karena kemandirian belajar siswa memperoleh rata-rata nilai sebesar 2,6 (85,1%) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan strategi TPS kemandirian belajar yang diperoleh sebesar 2,1 (68,7%), hasil *n-gain* yang di dapat kelas eksperimen sebesar 0,75 menunjukkan kategori tinggi. Kemandirian belajar siswa menggunakan strategi Meta-TPS secara umum lebih baik, rerata skor dalam prosentase yang didapat yaitu ketergantungan memperoleh skor rata-rata 89,3 (sangat baik), percaya diri 72,0 (cukup), disiplin 85,3 (baik), tanggung jawab 89,3 (sangat baik), inisiatif 86,07 (baik), dan kontrol diri 88,0 (sangat baik). Rerata prosentase kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 85,1, sedangkan untuk kelas kontrolnya adalah 68,7. Dengan nilai $t=2,520$ dan signifikansi 0,027, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan bahwa ada perbedaan kemandirian belajar IPA antara kelas yang pembelajarannya menggunakan strategi pembelajaran Meta-TPS dengan yang menggunakan strategi TPS. Selain itu juga rata-rata nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 83,26 di bandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata nilai 79,96.

Siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan dengan menggunakan strategi Meta-TPS sangat baik, dalam hal kesempatan berbicara dan mengeluarkan pendapat, serta mempermudah siswa untuk mengikuti pembelajaran. Strategi Meta-TPS sangat penting, teknik mengajar menjadi lebih menarik dan baik, serta kemandirian belajar siswa menjadi lebih muncul. Keterterapan perangkat pembelajaran diperoleh dari siswa melalui lembar kuisioner terhadap uji produk. Guru berpendapat bahwa proses mengajar dengan menggunakan strategi Meta-TPS lebih efektif, karena dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dan hasil belajar siswa. Kemandirian belajar siswa lebih terlihat dengan menggunakan strategi meta-TPS, penggunaan strategi Meta-TPS pada pembelajaran IPA khususnya materi daur air dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sintak yang ada dalam strategi Meta-TPS mudah diaplikasikan oleh guru dan membantu guru dalam mengelola pembelajaran dengan baik, namun guru perlu lebih jeli dalam proses asimilasi siswa pada awal pembelajaran dan mempersiapkan media yang akan digunakan dalam proses mengajar.

Guru SD khususnya dalam pelajaran IPA diharapkan dapat menerapkan perangkat pembelajaran strategi Meta-TPS pada siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah, disebabkan konsep yang baru diberikan terlalu jauh dari skema siswa. Siswa mungkin dapat mengasimilasikannya, khususnya bila tingkat penerimaan yang mungkin dengan intuisi lebih rendah daripada yang bisa dicapai oleh refleksi siswa tersebut. Guru

diharapkan dapat memberikan bimbingan dan penjelasan tentang siswa harus dapat mengaitkan materi yang akan disampaikan dengan materi yang sudah ada, agar siswa lebih siap untuk kearah pembelajaran. Kemandirian siswa yang belum dapat ditingkatkan yaitu kepercayaan diri dengan prosentase rerata 72,0 (cukup). Kemampuan tersebut sebaiknya ditingkatkan lagi dalam penerapan pembelajaran dengan menggunakan strategi Meta-TPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Eison, J. 2010. *Using Active Learning Instructional Strategies to Create Excitement and Enhance Learning*. Florida: University of South Florida.
- Kusdiana, A. 2011. *Pembelajaran Matematika Model Mind mapping pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik*. Artikel Penelitian. MGMP Matematika Kuningan.
- Miranda, Y. 2008. *Dampak Pembelajaran Metakognitif dengan Strategi Kooperatif Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswadalam Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri Plangka Raya*. Universitas Palangkaraya.
- Schneider, W. 2008. The Development of Metacognitive Knowledge in Children and Adolescents: Major Trend and Implications for Education. *Journal Compilation International Mind, Brain, and Education*, Vol.2, No.3.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 2, Ayat 1.
- Trianto, 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik (Konsep, Landasan Teoritis Praktis dan Implementasinya)*. Jakarta. Prestasi Pustaka Publisher.

**PENGUNAAN ASESMEN OTENTIK PADA PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK
MENILAI LITERASI SAINS SISWA SMP
(Dalam Konteks Implementasi Kurikulum 2013)**

Devi Budi Rahayu

Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Email : devibudi.r@gmail.com

Abstrak

Perkembangan kurikulum berdampingan dengan perkembangan pada proses pembelajaran dan penilaiannya. Hal ini juga berlaku pada implementasi kurikulum 2013 baru-baru ini. Studi kasus dan studi literatur mengenai implementasi kurikulum 2013 di tingkat SMP khususnya pada pembelajaran IPA disajikan dalam makalah ini. Makalah ini memfokuskan pembahasan pada penggunaan asesmen otentik pada pembelajaran IPA terpadu untuk menilai literasi sains siswa SMP dalam konteks implementasi kurikulum 2013. Dalam tulisan ini juga dibahas mengenai urgensi pembelajaran IPA terpadu, pengembangan literasi sains siswa serta penggunaan asesmen otentik. Berdasarkan studi kasus yang telah dilaksanakan, penggunaan asesmen otentik pada pembelajaran IPA belum memadai. Pembelajaran IPA juga belum mengarah pada keterpaduan dan pengembangan literasi sains siswa. Dengan berbagai keunggulan yang dimilikinya, asesmen otentik mutlak diperlukan dalam pembelajaran IPA di SMP berdampingan dengan penggunaan asesmen tradisional yang perannya saling melengkapi. Pengembangan literasi sains siswa dan pembelajaran IPA terpadu juga perlu dan penting untuk dilaksanakan dalam membangun kompetensi sepanjang hayat bagi peserta didik. Sehingga sudah sewajarnya apabila hal ini dilaksanakan oleh para praktisi pendidikan dengan tidak melupakan hakikat sains. Mengingat berbagai keterbatasan dari penelitian ini, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan dan penggunaan asesmen otentik pada pembelajaran IPA terpadu untuk menilai literasi sains siswa SMP. Penelitian tersebut diharapkan mampu mendukung optimalisasi implementasi kurikulum 2013 di lapangan.

Kata kunci : asesmen otentik, IPA terpadu, literasi sains, kurikulum 2013

A. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang baru disosialisasikan oleh pemerintah Indonesia dan penerapannya dilakukan secara bertahap. Penerapan kurikulum 2013 dilandasi oleh berbagai pemikiran yang salahsatunya merupakan usaha pemerintah dalam mempersiapkan generasi mendatang dalam menghadapi arus globalisasi, kemajuan teknologi dan informasi serta perkembangan pendidikan di tingkat internasional. Kurikulum 2013 memiliki karakteristik yaitu dirancang untuk mengembangkan keseimbangan

antara sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa (Kemendikbud, 2013a).

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berperan dalam menyiapkan peserta didik sebagai individu dan anggota masyarakat yang berkualitas di masa depan. Kompetensi masa depan meliputi kemampuan berpikir kritis dan kreatif, bertanggungjawab, memiliki minat yang luas, peduli lingkungan, serta mampu hidup dalam masyarakat global (Kemendikbud, 2013b). Individu yang mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan mampu menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi secara arif

dan bijaksana bagi diri sendiri maupun lingkungannya. Dengan kata lain individu-individu yang memiliki *life skill* dan kompetensi sepanjang hayat.

Hakikat IPA sebagaimana kita ketahui bersama, meliputi empat unsur yaitu IPA sebagai produk, proses, aplikasi dan sikap. Di tingkat SMP ruang lingkup mata pelajaran IPA dalam kurikulum 2013 menekankan pada pengamatan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, isu-isu fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak. Secara umum ruang lingkup IPA meliputi mata pelajaran fisika, biologi, dan kimia. Sains sesungguhnya tidak terpecah-pecah meskipun ada disiplin-disiplin tersebut (Liliasari, 2007) yang pada hakikatnya merupakan *integrated science* (Kemendikbud, 2013b). Sehingga IPA di SMP diajarkan secara terpadu dan kontekstual.

Merujuk pada hakikat IPA maka tentunya proses pembelajaran dan penilaiannya juga diarahkan sesuai hakikat IPA. Para siswa SMP perlu dipersiapkan untuk memahami hakekat IPA sebagai proses, produk dan sikap, agar mereka memiliki bekal pengetahuan, keterampilan dan sikap yang positif dalam menunjang pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi atau sebagai *life skill*. Pemahaman terhadap hakikat sains ini sejalan dengan literasi sains yang dikemukakan oleh Norman, Hanrahan dan De Boer (Toharudin, Hendrawati & Rustaman, 2011). Untuk mencapai tujuan tersebut tentunya proses penilaiannya pun melibatkan berbagai teknik penilaian sesuai kebutuhan antara lain menggunakan penilaian otentik (Kemendikbud, 2013c).

Sayangnya capaian literasi sains siswa Indonesia dalam studi internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) kurang menggembirakan. Hal ini disebabkan karena materi uji tidak terdapat dalam kurikulum Indonesia (Kemendikbud, 2013a). Rendahnya literasi sains siswa Indonesia bila dibandingkan

dengan negara-negara lain menunjukkan bahwa proses pembelajaran dan penilaian di tingkat pendidikan dasar maupun menengah memerlukan pembenahan. Hakikat sains dalam proses pembelajaran dan penilaiannya menjadi hal yang penting untuk dilaksanakan. Sejatinya hasil belajar siswa pada level SMP sangat penting untuk meletakkan sikap, kesadaran, dan kepekaan terhadap lingkungan sebagaimana diungkapkan Agenda (Wulan, 2007a). Pembelajaran di sekolah mestinya diorientasikan untuk membekali kemampuan menerapkan materi pelajaran tersebut dalam kehidupan, dengan kata lain literasi sains harus sudah dikuasai warga negara ketika lulus SMP (Wulan, 2007a). Pergeseran tuntutan pembelajaran tersebut harus diiringi dengan pergeseran penekanan asesmennya yang seyogianya dilakukan secara otentik untuk menilai siswa sebagai bagian lingkungan masyarakat (Wulan, 2007a). Pengembangan asesmen otentik di sekolah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep pada kehidupan nyata sehari-hari (Wulan, 2007a).

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil studi kasus dan pembelajaran IPA terpadu

Berdasarkan studi kasus yang telah dilaksanakan oleh penulis di salahsatu SMP favorit di Kabupaten Bandung Barat, menunjukkan bahwa implementasi kurikulum 2013 diakui memiliki tantangan tersendiri bagi guru IPA SMP. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung saat proses pembelajaran IPA, memberikan angket kepada siswa setelah pembelajaran IPA, wawancara terhadap guru IPA yang diobservasi serta catatan lapangan oleh peneliti. Implementasi kurikulum 2013 terutama pada pembelajaran IPA diakui guru masih mengalami beberapa kendala, antara lain berkaitan dengan proses pembelajaran dan penilaian. Hal ini sejalan dengan hasil observasi langsung, wawancara dan studi terhadap dokumen

pembelajaran guru yang dilakukan oleh penulis.

Hasil temuan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA baru sebatas konsep, padahal sejatinya pembelajaran IPA diharapkan mampu menjembatani antara siswa dengan konteks kehidupan nyata agar lebih mudah dipahami siswa. Pembelajaran IPA juga masih tersekat-sekat bidang kajian, sejatinya sains dalam kehidupan nyata merupakan sistem yang terkait satu sama lain (*integrated*). Bagi siswa pengalaman belajar yang menarik dan bermakna, dengan menghubungkan antara pembelajaran IPA dan kehidupan sehari-harinya sangatlah penting. Pengembangan keseimbangan antara sikap, pengetahuan dan keterampilan yang menjadi ciri khas kurikulum 2013 masih terbatas bahkan nyaris kurang terlihat dalam proses pembelajaran di SMP tersebut. Apabila mengacu pada tujuan pendidikan IPA sebagaimana dinyatakan dalam kerangka dasar dan struktur kurikulum SMP yang menekankan pada pemahaman tentang lingkungan dan alam sekitar, tentu pembelajaran juga perlu diarahkan kesana.

Mengacu pada ruang lingkup dan hakikat IPA, maka selayaknya pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang terpadu. Pembelajaran IPA terpadu pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok untuk aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik. IPA juga diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta

didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Dalam arti luas pembelajaran terpadu meliputi pembelajaran yang terpadu dalam satu disiplin ilmu maupun terpadu antar mata pelajaran. Pembelajaran ini dapat memberi pengalaman langsung sehingga peserta didik dapat menemukan sendiri suatu konsep yang bermakna dan otentik.

Menurut Fogarty ada sepuluh model keterpaduan, salah satu model yang cocok untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA dan sesuai dengan kurikulum 2013 adalah model *shared*. Model *shared* adalah model penyajian materi dengan perencanaan dan atau pengajaran yang melibatkan dua disiplin ilmu secara fokus pada konsep, keterampilan, dan sikap-sikap (*attitudes*) yang sama atau *overlapping* dalam satu tema pembelajaran (Fogarty, 1991).

Keunggulan model pembelajaran *Shared*, yaitu guru dapat menggabungkan dua materi pembelajaran yang memiliki konsep, sikap, dan keterampilan yang sejenis dalam satu tema pembelajaran, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna bagi siswa. Selain itu alokasi waktu yang semula memerlukan waktu lebih banyak, menjadi lebih efisien karena materi dapat diajarkan pada saat yang bersamaan. Kelemahan model ini terletak pada saat perencanaan dan pelaksanaan yang melibatkan dua guru atau lebih, karena diperlukan koordinasi dan komitmen yang memadai untuk mencapai hasil yang baik dalam pembelajaran (Fogarty, 1991). Namun kelemahan tersebut dapat dicari solusinya.

Sebagaimana telah dikemukakan bahwa pembelajaran IPA selayaknya mampu menjembatani antara siswa dengan konteks kehidupan nyata sehari-hari. Hal ini penting bagi masa depan siswa, dimana pengetahuan yang dimiliki siswa diharapkan mampu mendukung kompetensi dan sikap positif yang berguna bagi kehidupannya di masa mendatang. *Life skill* yang dikembangkan melalui proses pembelajaran akan sangat bermanfaat bagi

kehidupan siswa sebagai individu, dalam konteks personal, sosial maupun global. Kemampuan inilah yang menjadi esensi dari kompetensi dalam literasi sains.

Hal ini senada dengan konsep pembelajaran terpadu pemerintah bahwa pembelajaran IPA berorientasi pada kemampuan aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sosial maupun alam. Pembelajaran juga tidak hanya sebatas konsep melainkan bagaimana siswa mampu memahami dan mengaplikasikan sains dalam kehidupannya serta menunjang kehidupannya sebagai esensi dari literasi sains.

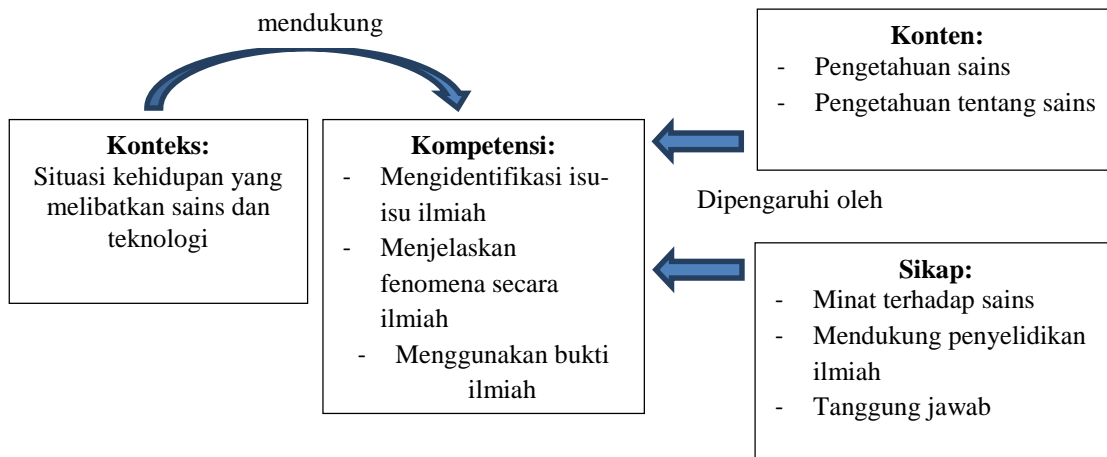
2. Hasil studi kasus dan literasi sains siswa

Hasil temuan lain menunjukkan bahwa dalam prosesnya, guru belum mengembangkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA. Hal ini diakui guru dan didukung hasil observasi, catatan lapangan serta studi dokumen pembelajaran dimana guru mengajar masih terbatas pada konsep sesuai buku ajar, belum kontekstual.

Menurut Rustaman et al. (Toharudin, Hendrawati & Rustaman, 2011), definisi literasi sains menurut PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation & Development*), merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuannya dan kemampuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dan

data yang ada agar dapat memahami dan membantu peneliti untuk membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alamnya. Secara esensial merupakan kemampuan untuk menerapkan pemahaman ilmiah dalam berbagai situasi kehidupan yang melibatkan sains (Bybee, McCrae & Laurie, 2009). Sehingga literasi sains ini merupakan salahsatu *life skill* yang perlu dikembangkan bagi peserta didik dalam pendidikan IPA. Literasi sains merupakan tujuan akhir dari pendidikan IPA (http://www.sagepub.com/upmdata/27704Hammerman,Formative_Assessment).

Literasi sains siswa Indonesia di ajang internasional tercatat pada tahun 2000 Indonesia menempati urutan ke-38 dari 41 negara peserta, PISA tahun 2003 Indonesia menempati urutan ke-38 dari 40 negara peserta, PISA tahun 2006 Indonesia menempati urutan ke-50 dari 57 negara peserta, PISA tahun 2009 Indonesia menempati urutan ke-60 dari 65 negara peserta, PISA tahun 2012 Indonesia menempati urutan ke-64 dari 65 negara peserta (Balitbang, 2011 ; OECD, 2010 ; OECD, 2013). Rendahnya mutu hasil belajar sains peserta didik menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah-sekolah Indonesia memerlukan adanya pembenahan dan pembaharuan dengan segera (Toharudin, Hendrawati & Rustaman, 2011). Literasi sains dalam PISA 2012 meliputi empat domain yaitu konteks sains, konten sains, sikap sains dan kompetensi sains seperti diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka asesmen sains (OECD, 2013)

Literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik bagi kehidupannya dan ini senada dengan tujuan pendidikan IPA yaitu meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi. Bahkan pengembangan rencana pembelajaran otentik dan terkait *socio scientific issues (SSI)* dapat mengembangkan kemampuan multidimensi dengan pendekatan IPA terpadu sehingga dapat menempatkan siswa dalam konteks personal, sosial maupun global dan mengembangkan kemampuan membuat keputusan (Feierabend & Eilks, 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk menangani masalah *Socio Scientific Issue (SSI)* telah diakui sebagai salah satu komponen penting dari literasi sains (Domènech & Márquez, 2011). Literasi sains siswa juga dapat ditingkatkan melalui proyek tentang SSI karena siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah melalui interpretasi data, analisis konflik bukti, dan argumentasi (Ritchie et al., 2011). Singkatnya, literasi sains meliputi dua komponen utama yaitu, kompetensi belajar sepanjang hayat, termasuk membekali peserta didik untuk belajar di sekolah yang lebih lanjut, serta kompetensi dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang dipengaruhi oleh

perkembangan sains dan teknologi (Toharudin, Hendrawati & Rustaman, 2011).

3. Hasil studi kasus dan penggunaan asesmen otentik

Berdasarkan hasil studi kasus juga diketahui bahwa penilaian dalam pembelajaran IPA juga lebih menekankan pada hasil belajar dan kurang melibatkan penilaian proses (asesmen) yang justru mampu memberikan gambaran kemampuan siswa secara utuh. Penggunaan berbagai teknik penilaian yang secara holistik menilai aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan masih sangat terbatas. Penggunaan asesmen otentik, terutama asesmen kinerja juga masih terbatas penggunaannya, bahkan seringkali tanpa menggunakan rubrik. Asesmen portofolio dan *self assessment* bahkan belum dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Mengacu pada hakikat IPA sebagai produk dan sebagai proses, maka dalam penilaiannya pun terdapat penilaian produk atau hasil belajar dan penilaian proses belajar. Penilaian hasil belajar sering dikaitkan dengan penilaian formatif dan penilaian sumatif. Sedangkan penilaian yang melibatkan proses belajar dikenal sebagai asesmen, jadi asesmen lebih menekankan pada penilaian proses (Rustaman et al., 2003). Asesmen lebih berpihak kepada siswa, sehingga

hubungannya lebih pada peserta didik, asesmen yang dilakukan harus diupayakan agar benar-benar adil dan tidak memberatkan siswa karena merupakan penilaian proses belajar siswa (Wulan, tanpa tahun b). asesmen perlu dilakukan untuk mendiagnosa kekuatan dan kelemahan siswa, memantau kemajuan belajarnya, memberi atribut pemberian nilai dan menentukan efektivitas pembelajaran (Popham, 2011). Namun meskipun proses belajar siswa merupakan hal penting yang dinilai dalam asesmen, faktor hasil belajar juga tetap tidak dikesampingkan (Wulan, tanpa tahun b), keduanya penting untuk memahami keberhasilan siswa (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Asesmen merupakan metode untuk mengikuti kemajuan siswa dan menuntut keterlibatan mereka melalui berbagai pendekatan dengan berbagai konteks yang memberikan umpan balik bagi siswa maupun guru (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Komponen penilaian diyakini memberikan dampak nyata bagi keberhasilan pembelajaran sehingga posisi penilaian sama pentingnya dengan rangkaian kegiatan pembelajaran (Nurgiyantoro, 2008). Asesmen dalam pembelajaran menjadi salahsatu aspek yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan bangsa yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menghadapi tantangan global (Hairida, 2012).

Asesmen otentik merupakan asesmen yang menilai secara langsung kinerja tugas-tugas intelektual siswa yang bermakna (Wiggins, 1990). Definisi lain menyatakan bahwa asesmen otentik merupakan bentuk asesmen yang meminta siswa untuk menampilkan tugas-tugas dunia nyata yang mendemonstrasikan aplikasi dari pengetahuan dan keterampilan esensial yang bermakna (Mueller, 2014; Siswono, 2002). Kinerja yang bermakna di berbagai lingkup lebih dapat mengungkap secara utuh kemampuan siswa dalam konteks dunia nyata. Penilaian otentik menggambarkan

berbagai bentuk penilaian yang mencerminkan pembelajaran siswa, pencapaian, motivasi, dan sikap secara instruksional pada kegiatan kelas yang relevan (O'Malley & Pierce, 1996). Aspek kognitif, afektif dan psikomotor juga dapat diukur melalui asesmen otentik (Hairida, 2012).

Otentik bermakna sesungguhnya dan realistik (Wiggins, 1990), objektif, nyata, konkret, akurat dan bermakna (Nurgiyantoro, 2008). Sedangkan Stiggins mengidentikkan asesmen otentik sebagai asesmen kinerja, yaitu bentuk pengukuran langsung terhadap prestasi yang ditunjukkan siswa dalam proses pembelajaran. Bahkan Stiggins menekankan keterampilan dan kompetensi spesifik untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dikuasai (Stiggins, 1994). Asesmen otentik erat kaitannya dengan asesmen kinerja terkait dengan bukti nyata yang dilakukan atau dikuasai peserta didik (Lestyarini, 2011). Namun sejumlah pakar seperti Meyer dan Marzano membedakan penggunaan istilah penilaian kinerja dengan penilaian otentik (Rustaman, tanpa tahun).

Asesmen otentik memiliki makna penting dalam mengukur kemampuan siswa secara terpadu dalam pembelajaran sains yang meliputi dimensi proses, sikap, dan produk sains (Yasbiati, 2010). Asesmen otentik diperlukan dan relevan dengan kebutuhan penilaian yang komprehensif dengan aktualisasi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga asesmen ini penting untuk dijadikan sumber penilaian (Lestyarini, 2011). Asesmen jenis ini semakin populer seiring berkembangnya kebutuhan untuk penilaian holistik terhadap siswa (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Asesmen otentik menjadi penting dalam pembelajaran karena dapat memberikan informasi lebih banyak mengenai kemampuan siswa dalam proses maupun produk dimana siswa dilibatkan dalam tugas-tugas yang bermanfaat dan bermakna (Hairida, 2012). Hal ini memungkinkan siswa menunjukkan

kompetensinya dengan berbagai upaya secara sportif dan positif. Blackburn et al. (Thomas et al., 2005) menyatakan bahwa asesmen otentik yang berpihak pada siswa adalah dasar dari perbaikan kualitas secara terus menerus di dalam pendidikan. Implementasi asesmen otentik memungkinkan orangtua, guru, siswa, dan pihak terkait lainnya untuk mengamati dan memahami produk secara langsung dari kinerja siswa (Thomas et al, 2005).

Asesmen otentik mengarahkan siswa menjadi *performer* yang efektif dengan pengetahuan yang diperolehnya. Asesmen ini juga menyajikan berbagai tugas yang dapat mencerminkan prioritas dan tantangan yang dihadapi dalam aktivitas-aktivitas terbaiknya. Asesmen otentik mampu mengungkap apakah siswa menguasai keterampilan tertentu melalui tugas-tugas yang diberikan. Tugas-tugas otentik meliputi *ill-structured* dan memiliki tantangan yang dapat membantu siswa memahami dunia nyata (Wiggins, 1990).

Asesmen otentik memiliki keunggulan dalam hal menyediakan bukti kinerja siswa berupa produk yang dapat diamati dan dipahami oleh orangtua maupun pihak terkait lainnya (Wiggins, 1990). Asesmen ini memiliki relevansi kuat dengan pendekatan ilmiah, cenderung fokus pada tugas-tugas kontekstual dan mampu menilai kompetensi sikap, pengetahuan, maupun keterampilan (Kemendikbud, 2013d). Selain itu, asesmen otentik mampu menilai seluruh tampilan siswa dalam kegiatan pembelajaran secara objektif, langsung, bermakna, mampu mengkonstruksi pengetahuan pada konteks situasi konkret, meningkatkan kreativitas siswa serta memungkinkan integrasi pembelajaran dan penilaian secara terpadu (Nurdiyanto, 2008). Selain itu asesmen ini juga menghargai perbedaan individu, mengarahkan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Jacob, tanpa tahun). Penilaian otentik dengan berbagai macam strategi penilaian yang valid mencerminkan hasil belajar sesungguhnya yang diharapkan dari siswa (Siswono, 2002) dan merupakan

bentuk penilaian yang adil bagi siswa (O'Malley & Pierce, 1996). Tugas-tugas otentik akan sangat bermakna dalam pengajaran dan pembelajaran baik bagi siswa maupun guru. Selain itu, untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh dan menyeluruh sepanjang proses pembelajaran, mengandung konsekuensi perlunya keberagaman evaluasi (asesmen) pembelajaran, yaitu melalui tes dan nontes berupa asesmen kognitif, asesmen afektif dan asesmen psikomotorik (Liliasari, 2009).

Asesmen otentik memiliki tantangan tersendiri dalam pelaksanaannya yaitu pengelolaan waktu, validitas dan bias evaluator (O'Malley & Pierce, 1996). Berkaitan dengan validitas dan reliabilitas, validitas tergantung pada apakah kriteria yang ditetapkan mensimulasikan kemampuan *real-world*, reliabilitasnya dengan menawarkan kriteria yang tepat dan terstandar untuk menilai tugas/*task* (Wiggins, 1990). Agar tercapai penilaian otentik yang reliabel, diperlukan upaya untuk meminimalkan adanya faktor penyebab perbedaan keputusan penskoran terhadap kinerja yang sama. Reliabilitas (konsistensi) dalam penskoran sangat dituntut demi keadilan bagi siswa. Upaya-upaya yang dapat dilakukan antara lain penetapan kriteria yang jelas, pemahaman yang seragam dari sejumlah penilai terhadap kriteria, proses pengukuran tidak hanya dilakukan oleh satu orang, tidak menangguk penilaian, serta dilakukan konsensus secara berulang terhadap pemahaman kriteria (Herman, 1992). Hal yang paling penting adalah bahwa siswa memahami dengan jelas target/kriteria sebelum mereka melakukan tugas penilaian serta adil, karena penilaian yang adil memungkinkan validitas dan reliabilitas yang baik (Aitken & Pungur, tanpa tahun).

Jenis-jenis penilaian otentik antara lain penilaian kinerja, penilaian portofolio, penilaian proyek, penilaian diri (*self assessment*), *peer assessment*, tes dan catatan lapangan/catatan harian (Kemendikbud, 2013c; Kemendikbud,

2013d; Nurgiyantoro, 2008; Siswono, 2002; Syahrul, 2010). Selain itu mencakup tes pilihan ganda diperluas, *open ended question*, interviu, observasi, dan *constructed response item* (Rustaman, tanpa tahun; O'Malley & Pierce, 1996). Dapat juga berbentuk penilaian praktikum, presentasi lisan, demonstrasi, tugas-tugas (*assignments*), jurnal reflektif, *essay*, laporan, dan *learning log*, peta konsep (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Asesmen otentik diperlukan dan relevan dengan kebutuhan penilaian yang komprehensif dengan aktualisasi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga asesmen otentik penting untuk dijadikan sumber penilaian (Lestyarini, 2011). Namun menurut Ewing penilaian otentik tidak akan menggantikan peran metode penilaian tradisional karena keduanya memiliki keunggulan dan kelemahannya sendiri (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Beberapa jenis asesmen otentik yang akan dibahas dalam makalah ini antara lain asesmen kinerja, asesmen portofolio, *self assessment* dan penilaian tertulis. Jenis asesmen tersebut dapat digunakan untuk menilai keempat domain dalam literasi sains yang meliputi konten, konteks, kompetensi dan sikap sains serta sebagai penilaian yang mampu menilai aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Karena kunci penilaian yang bermakna adalah dengan menyesuaikan antara hasil belajar siswa dan strategi penilaian yang tepat melalui prinsip utama keadilan (Aitken & Pungur, tanpa tahun).

3.1. Asesmen kinerja (*performance assessment*)

Asesmen kinerja direkomendasikan para ahli sebagai asesmen otentik untuk menilai kemampuan siswa dalam menerapkan konsep pada situasi nyata. Asesmen kinerja adalah bentuk pengukuran langsung terhadap prestasi yang ditunjukkan siswa dalam proses pembelajaran, asesmen ini terutama didasarkan pada kegiatan observasi dan evaluasi terhadap proses berupa suatu keterampilan, sikap, pengetahuan,

penalaran dan produk yang ditunjukkan oleh siswa (Stiggins, 1994). Asesmen ini mampu memberi peluang yang lebih banyak bagi guru untuk mengenali siswa secara utuh dan dapat menilai kemampuan siswa selama proses pembelajaran (Stiggins, 1994). Sebagai asesmen otentik, asesmen kinerja tentunya mendukung pembelajaran yang relevan dengan dunia nyata. Keunggulan inilah yang diharapkan memberikan makna pembelajaran IPA bagi kehidupan siswa di dunia nyata. Lebih jauh, siswa dapat menerapkan dan menggunakan pengetahuan yang diperolehnya untuk menghadapi tantangan dalam kehidupannya. Hal ini merupakan esensi dari literasi sains sebagai kompetensi sepanjang hayat. Sehingga sudah sewajarnya apabila penggunaan asesmen kinerja dalam pembelajaran IPA dilaksanakan oleh para praktisi pendidikan dengan tidak melupakan hakikat sains.

Penilaian kinerja secara sederhana dapat dinyatakan sebagai penilaian terhadap kemampuan dan sikap siswa yang ditunjukkan melalui suatu perbuatan (Wulan, 2007b). Penilaian kinerja juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan penilaian yang meminta siswa untuk mengkonstruksi respon, menghasilkan produk atau menunjukkan hasil suatu kegiatan/demonstrasi (Siswono, 2002). Secara esensi asesmen kinerja merupakan penilaian terhadap perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan yang menunjukkan kemampuan siswa dalam proses maupun produk (Herman et al., 1992). Penilaian jenis ini menginginkan siswa untuk mendemonstrasikan beberapa tugas tertentu seperti melakukan eksperimen, menginterpretasi solusi suatu masalah, membuat dan mempresentasikan laporan hasil observasi, dll (Hairida, 2012).

Dalam pelaksanaannya penilaian jenis ini perlu mengacu pada standar tertentu. Standar yang dimaksud dalam penilaian kinerja yaitu rubrik dan *task*. Rubrik merupakan panduan pemberian skor yang menunjukkan sejumlah kriteria *performance* pada proses atau hasil yang

diharapkan. Rubrik terdiri atas gradasi mutu kinerja siswa mulai dari kinerja yang paling buruk hingga kinerja yang paling baik disertai dengan skor untuk setiap gradasi mutu tersebut. Dengan mengacu pada rubrik inilah guru memberikan nilai terhadap kinerja siswa. Selain rubrik, diperlukan juga *tasks* (tugas-tugas). *Task* merupakan perangkat tugas yang menuntut siswa untuk menunjukkan suatu *performance* tertentu. Dalam hal ini baik rubrik maupun *task* perlu diujicoba terlebih dahulu sebelum digunakan. Ujicoba dilakukan untuk menguji *feasibilitas* serta efektifitas *task* dan rubrik, perbaikan *task* dan rubrik dapat dilakukan berdasarkan hasil ujicoba tersebut (Wulan, 2007b). Validitas (kesahihan) instrumen asesmen kinerja berkaitan dengan kesesuaian antara instrumen tersebut dengan aspek-aspek yang hendak dinilai (Yasbiati, 2010). Dua metode yang umum digunakan untuk menilai kinerja yaitu daftar cek /*checklist* dan skala penilaian/*rating scales* (Hairida, 2012). Hasil studi kasus menunjukkan bahwa seringkali guru melakukan penilaian kinerja tanpa menggunakan rubrik dan hanya menggunakan LKS praktikum yang tersedia. Padahal kemampuan *performance assessment* dan kemampuan menilai *inquiry* merupakan suatu *ability* yang untuk menguasainya diperlukan suatu latihan dan pembiasaan (Wulan, 2007a). Bahkan Wulan juga merekomendasikan penggunaan *task* dan rubrik yang lebih sederhana karena kondisi pembelajaran IPA di Indonesia memerlukan asesmen yang praktis dan aplikatif sesuai dengan kondisi di lapangan (Wulan, 2007a).

Penilaian kinerja memiliki keunggulan antara lain dapat menilai pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa. Penilaian ini memungkinkan siswa menunjukkan apa yang dapat mereka lakukan. Tujuan sekolah pada hakekatnya adalah membekali siswa dengan kemampuan nyata (*the real world situation*). Dengan demikian penilaian kinerja sangat penting artinya untuk memantau ketercapaian tujuan tersebut.

Penilaian kinerja dapat menilai proses dan produk pembelajaran. Penilaian proses secara langsung dapat memantau kemampuan siswa secara otentik. Melalui produk, Usaha dan kemajuan belajar mendapatkan penghargaan dalam penilaian jenis ini (Wulan, tanpa tahun a). Penilaian kinerja menurut Zainul juga mampu mengukur aspek lain di luar kognitif yang merupakan *multiple intelligence* (Rustaman, tanpa tahun). Penggunaan asesmen ini dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran dan sangat tepat untuk menilai kemampuan siswa yang tidak dapat diungkap sepenuhnya melalui asesmen tradisional (Syahrul, 2010).

3.2. Asesmen portofolio, *self assessment*, dan penilaian tertulis

Bentuk asesmen otentik lainnya yaitu asesmen portofolio. Portofolio diartikan sebagai suatu koleksi pekerjaan siswa yang dikhususkan yang mengalami perkembangan sehingga memungkinkan siswa dan guru menentukan kemajuan yang sudah dicapai oleh siswa (Rustaman, 2010). Dikatakan pekerjaan siswa mengalami perkembangan, karena mereka dapat merevisi pekerjaannya berdasarkan hasil "*self assessment*"nya (Rustaman, 2010). Portofolio juga dapat didefinisikan sebagai koleksi pekerjaan siswa yang dikumpulkan untuk menunjukkan prestasi siswa atau perkembangan siswa, bahan-bahan yang dikumpulkan bervariasi sesuai dengan fungsi dari konteks asesmennya (Stiggins, 1994). Selain itu dapat pula diartikan sebagai kumpulan pekerjaan siswa yang terorganisir dan bertujuan untuk menilai kemajuan akademik, pencapaian, keterampilan, karakteristik dan sikap selama rentang waktu tertentu (Tangdhanakanond & Wongwanich, 2012).

Asesmen portofolio memungkinkan pendidik mengases kemampuan siswa dalam berbagai tipe tugas akademik, memungkinkan guru menilai keterampilan atau kecakapan siswa, mendorong kolaborasi (komunikasi dan hubungan)

antara siswa dan guru, memungkinkan guru mengintervensi proses dan menentukan di mana dan bilamana guru perlu membantu (Rustaman, 2010). Secara singkat, portofolio tidak hanya merefleksikan standar berdasarkan guru dan atau sekolah, tetapi juga ketertarikan siswa dan gaya belajar individu, review portofolio secara berkala berkenaan dengan belajar dan mengajar tetap diperlukan (Thomas et al., 2005). Penilaian portofolio dapat menilai pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa melalui berbagai dokumen dan berbagai strategi (Wulan, tanpa tahun a). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan pendekatan kontekstual berbantuan asesmen portofolio berpengaruh positif terhadap kualitas hasil belajar IPA siswa (Dewi et al, 2013).

Disamping berbagai keunggulan yang dimilikinya, asesmen portofolio juga memiliki kelemahan yaitu validitas dan reliabilitasnya dipandang lebih rendah jika dibandingkan dengan tes (Hermann et al, 1992). Pelaksanaan asesmen portofolio membutuhkan banyak waktu yang relatif panjang, guru memerlukan ketekunan, keterampilan, kesabaran serta tidak adanya kriteria yang standar (Rustaman, 2010). Mendesain portofolio yang baik memerlukan waktu dan perencanaan yang matang, baik di pihak pengembang maupun pengguna (Stiggins, 1994). Senada dengan itu, siswa pun menghabiskan banyak waktu untuk pengerjaan portofolio sebelum dan setelah jam sekolah (Thomas, et al., 2005). Namun beberapa kelemahan tersebut dapat diupayakan dengan berbagai alternatif solusi yang dikemukakan oleh Wulan (Wulan, tanpa tahun c).

Jenis penilaian otentik lainnya yaitu *self assessment* atau penilaian diri, yang merupakan suatu teknik penilaian dimana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses, dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya (<http://blog.tp.ac.id/jenis-jenis-asesmen-autentik>). *Self assessment*

meminta siswa untuk meneliti kekuatan dan kelemahannya serta menetapkan tujuan pembelajaran mereka (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Jenis asesmen ini dapat digunakan untuk mengukur kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor serta dapat menumbuhkan rasa percaya diri, menumbuhkan kesadaran akan kelebihan dan kekurangan siswa dalam belajar, membiasakan perilaku jujur, serta membangun semangat untuk terus maju (<http://blog.tp.ac.id/jenis-jenis-asesmen-autentik>). *Self assessment* pada penilaian portofolio menjadikan proses penilaian lebih bermakna dan menyenangkan bagi siswa (Wulan, tanpa tahun a). *Self-assessment* ini penting dikembangkan pada diri orang yang belajar (Rustaman, 2010). *Self assessment* ini merupakan komponen dalam asesmen portofolio atau seringkali disebut sebagai *nature* dari penilaian portofolio. Pada hakikatnya tujuan akhir dari evaluasi menurut Costa dan Kallick yaitu siswa mampu melakukan penilaian diri (Aitken & Pungur, tanpa tahun). Hasil *self assessment* selain dapat memberikan umpan balik untuk perbaikan belajar siswa, juga membantu guru dalam mengetahui kesulitan belajar siswa dan kemajuan belajarnya, sehingga guru bersama siswa dapat merencanakan metode dan teknik belajar yang tepat (Wulan, tanpa tahun c). *Self assessment* siswa dapat dilakukan secara tertulis pada kartu atau lembaran evaluasi diri siswa yang diberikan guru secara berkala (Wulan, tanpa tahun c).

Disamping beberapa jenis asesmen otentik yang telah dipaparkan di atas, penilaian tertulis atas hasil pembelajaran tetap diperlukan baik yang berupa memilih jawaban, mensuplai jawaban, ataupun uraian (<http://blog.tp.ac.id/jenis-jenis-asesmen-autentik>). Meskipun ada beberapa pendapat yang menganggap bahwa penilaian tertulis jenis memilih jawaban (PG) bukan termasuk penilaian otentik melainkan penilaian tradisional.

Beberapa hasil penelitian berhasil mengembangkan asesmen otentik untuk

menginvestigasi literasi sains siswa, antara lain pengembangan asesmen otentik berupa *item* pilihan ganda, soal *open-ended*, dan *item hand-on* (Chang & Chiu, 2005). Penelitian lain berhasil mengembangkan instrumen asesmen otentik meliputi *peer assessment*, portofolio, penilaian unjuk kerja, penilaian proyek, penilaian sikap, dan tes berbasis literasi sains yang valid, reliabel, efektif dengan tingkat kepraktisan tinggi (Astuti et al., 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan studi kasus yang telah dilaksanakan, implementasi kurikulum 2013 pada pembelajaran di SMP menunjukkan bahwa penggunaan asesmen otentik pada pembelajaran IPA belum memadai. Pembelajaran IPA juga belum mengarah pada keterpaduan dan pengembangan literasi sains. Sesuai dengan paparan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, penggunaan asesmen otentik menjadi hal yang penting dilaksanakan dalam pembelajaran IPA, sehingga sudah sewajarnya apabila penggunaan asesmen ini dilaksanakan oleh para praktisi pendidikan dengan tidak melupakan hakikat sains. Dengan berbagai keunggulan yang dimilikinya, asesmen otentik mutlak diperlukan dalam pembelajaran IPA di SMP berdampingan dengan penggunaan asesmen tradisional yang perannya tidak dapat digantikan satu sama lain. Pengembangan literasi sains siswa dan pembelajaran IPA terpadu juga perlu dan penting untuk dilaksanakan sebagai kompetensi sepanjang hayat bagi peserta didik. Mengingat berbagai keterbatasan dari penelitian yang telah dilakukan, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan dan penggunaan asesmen otentik pada pembelajaran IPA terpadu untuk menilai literasi sains siswa SMP. Penelitian tersebut diharapkan mampu mendukung optimalisasi implementasi kurikulum 2013 di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aitken, N. & Pungur, L. (Tanpa tahun). *Literature synopsis: authentic assessment*. [online]. Tersedia di: https://education.alberta.ca/apps/asi/literature/pdfs/Authentic_Assessment_UofAb_UofL.pdf. Diakses 19 Maret 2014.
- Astuti et al. (2012). *Pengembangan instrumen asesmen autentik berbasis literasi sains pada materi sistem ekskresi*. Lembaran Ilmu Kependidikan ISSN 0216-0847.
- Balitbang. (2011). *Survei internasional PISA*. Jakarta: Pusat Penelitian Pendidikan Balitbang Kemendikbud.
- Bybee, R., McCrae, B., & Laurie, R. (2009). *PISA 2006 : An assessment of scientific literacy*. *Journal of research in science teaching* Vol.46, No.8, pp. 865-883.
- Chang, S. & Chiu, M. (2005). *The development of authentic assessments to investigate ninth graders scientific literacy : in the case of scientific cognition concerning the concepts of chemistry and physics*. *International Journal of Science and Mathematics Education* (2005) 3: 117–140
- Dewi, I et al. *Pengaruh implementasi pendekatan kontekstual berbantuan asesmen portofolio terhadap hasil belajar IPA siswa kelas IV SD di desa Anturan*. E-Journal Program Pasca sarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Domènech, A. & Márquez, C. (2011). *Students' opinions about a SSI: Perspectives referd in their argumnets about bears' reintroduction*. *European Science Education Research Association, ESERA 2011*.
- Feierabend, T. & Eilks, F. (2010). *Raising students' perception of the relevance of science teaching and promoting communication and evaluation capabilities using authentic and controversial socio-scientific issues in the Framework of climate change*. *Science Education International*.

- Vol.21, No.3, September 2010, 176-196
- Fogarty, R. (1991). *How to integrate the curricula*. Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc.
- Formative Assessment*. [online]. Tersedia di: http://www.sagepub.com/upm-data/27704_Hammerman_Formative_Assessment_Ch_1.pdf. Diakses 30 Maret 2014.
- Hairida. (2012). *Asesmen otentik : Menghadapi era globalisasi (menghadapi tantangan internal dan eksternal pendidikan)*. Jurnal Visi Ilmu Pendidikan (J-VIP). Volume 5 No.2 Edisi April 2011.
- Herman et al. (1992). *A practical guide to alternative assessment*. Alexandria : ASCD.
- Jacob, C. (tanpa tahun). *Asesmen otentik (suatu kunci kepada pembelajaran efektif)*. [online]. Tersedia di : http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.PEND.MATEMATIKA/194507161976031-CORNELIS_JACOB/AESMEN_OTENTIK_BaRu.pdf. Diakses 5 Maret 2014.
- Jenis-jenis asesmen otentik*. [online]. Tersedia di :<http://blog.tp.ac.id/jenis-jenis-asesmen-autentik>. Diakses 11 Maret 2014.
- Kemendikbud. (2013a). *Permendikbud No. 68 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Kemendikbud. (2013b). *Permendikbud No. 81A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum*. Jakarta: Depdiknas.
- Kemendikbud. (2013c). *Permendikbud No. 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Kemendikbud. (2013d). *Model pengembangan penilaian hasil belajar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Direktorat Pembinaan SMA.
- Lestyarini, B. (2011). *Asesmen autentik dan relevansinya di era multiliterasi*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2011 asesmen otentik dalam implementasi pembelajaran aktif dan kreatif. FKIP Universitas Lampung dan HEPI 29-30 Januari 2011.
- Liliasari. (2007). *Scientific concepts and generic science skills relationship in the 21st century science education*. Makalah pada Seminar Internasional I SPS UPI 27 Oktober 2007. Bandung : SPS UPI.
- Liliasari. (2009). *Inovasi pembelajaran sains menuju profesionalisme guru*. [online]. Tersedia di : http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/194909271978032-LILIASARI/MAKALAH_UNRSRI_2009-BU_LILIA.pdf. Diakses 4 Oktober 2011.
- Mueller, J. (2014). *What is authentic assessment?*. [online]. Tersedia di : <http://jfmuller.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisit.htm>. Diakses 29 Januari 2014.
- Nurgiyantoro, B. (2008). *Penilaian otentik*. Cakrawala Pendidikan, November 2008, Th.XXVII, No.3.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results : what students know and can do*. OECD Publishing.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results in focus*. OECD Publishing.
- O'Malley, J. M. & Pierce, L. V. (1996). *Authentic assessment for English language learners: practical approaches for teachers authentic assessment*. [online]. Tersedia di:http://www.msdt.k12.in.us/msd/wp-content/uploads/2011/10/authentic_assessment.pdf. Diakses 19 Maret 2014.
- Popham, W.J. (2011). *Classroom assessment what teachers need to know sixth edition*. Boston : Pearson education.

- Ritchiea, Stephen M & Louisa Tomasb et al. (2011). *Writing stories to enhance scientific literacy*. International Journal of Science Education Vol. 33, No. 5, 15 March 2011, pp. 685–707
- Rustaman, N. & Rustaman, A. (2010). *Asesmen portofolio dalam pembelajaran (IPA) di Sekolah Dasar*. [online]. Tersedia di : <http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. BIOLOGI/131353755-ANDRIAN RUSTAMAN/PORTOFOLIO SD.pdf>. Diakses 22 Oktober 2012.
- Rustaman, N. et al. (2003). *Strategi belajar mengajar biologi*. Technical Cooperation Project for Development of Science and Mathematics Teaching for Primary and Secondary Education In Indonesia. UPI.
- Rustaman, N. (Tanpa tahun). *Penilaian otentik (authentic assessment) dan penerapannya dalam pendidikan sains*. [online]. Tersedia di : <http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRO DI.PENDIDIKAN IPA/19501231197903 2-NURYANI RUSTAMAN/PENILAIAN OTENTIK Sgr'06.pdf>. Diakses 8 Maret 2014.
- Siswono, T. (2002). *Penilaian autentik dalam pembelajaran kontekstual*. Jurnal nasional MATEMATIKA, jurnal matematika atau pembelajarannya, tahun VIII, ISSN : 0852-7792, Universitas Negeri Malang, Konferensi Nasional Matematika XI, 22-25 Juli 2002.
- Stiggins, R. (1994). *Student – centered classroom assessment*. New York : Macmillan.
- Syahrul. (2010). *Pengembangan model asesmen kompetensi siswa SMK dalam konteks pembelajaran berbasis kerja di industri*. Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan, Tahun 14, Nomor 2, 2010.
- Tangdhanakanond, K. & Wongwanich, S. (2012). *Teacher attitude and needs assessment concerning the use of student portfolio assessment in Thailand's educational reform process*. International Journal of Psychology: A Biopsychosocial Approach 2012, 10, 71–88 p.
- Thomas, B., et al. (2005). *Portofolio assessment : a guide for teachers and administrators*. National forum of educational administration and supervision journal Volume 23, number 4.
- Toharudin, U., Hendrawati, S. & Rustaman, A. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung: Humaniora
- Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical assessment, research & evaluation*, 2(2). [online]. Tersedia di : <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=2 &n=2>. Diakses 6 Pebruari 2014.
- Wulan, A.R. (Tanpa tahun a). *Penilaian kinerja dan portofolio pada pembelajaran biologi*. [online]. Tersedia di : <http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRO DI.PENDIDIKAN IPA/19740417199903 2-ANA RATNAWULAN/handout - penilaian kinerja dan portofolio.pdf>. Diakses 22 Oktober 2012.
- Wulan, A.R. (Tanpa tahun b). *Pengertian dan esensi konsep evaluasi, asesmen, tes, dan Pengukuran*. [online]. Tersedia di : <http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRO DI.PENDIDIKAN IPA/19740417199903 2-ANA RATNAWULAN/pengertian asesmen.pdf>. Diakses 22 Oktober 2012.
- Wulan, A.R. (Tanpa tahun c). *Strategi Asesmen Portofolio Pada Pembelajaran Biologi di SMA*. Tersedia di : <http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. BIOLOGI/ANA RATNAWULAN/AESMEN PORTOFOLIO.pdf>. Diakses 22 Oktober 2012.
- Wulan, A.R. (2007a). *Pembekalan kemampuan performance assessment kepada calon guru biologi dalam menilai kemampuan inquiry*. Disertasi SPS UPI : Tidak diterbitkan.

- Wulan, A.R. (2007b). *Penggunaan asesmen alternatif pada pembelajaran biologi*. Seminar Nasional Biologi: Perkembangan biologi dan pendidikan biologi untuk menunjang profesionalisme, hlm. 381-383 ISBN 978-979-25-0596-2
- Yasbiati. (2010). *Optimalisasi penggunaan asesmen otentik untuk meningkatkan kerja ilmiah siswa pada pembelajaran sains*. Jurnal Pendidikan Dasar Nomor 13, April 2010, Universitas Pendidikan Indonesia.

PENGARUH PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* DENGAN *LINK MAP* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA

Dian Farida Rosanti¹, Markus Diantoro², Sentot Kusairi³

¹⁾ Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

²⁾ Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

³⁾ Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

e-mail: rosantidianfarida@gmail.com

Abstrak

Hakikat pembelajaran Fisika adalah bagaimana memfasilitasi siswa agar keterampilan proses dapat meningkat dan penguasaan terhadap suatu konsep dapat dicapai. Keterampilan proses dan penguasaan konsep dapat dicapai melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi. Karakteristik materi yang menuntut siswa berpikir produktif, memerlukan pendekatan yang bersifat konstruktivis. Dalam penelitian ini dikaji pengaruh model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan *link map* terhadap penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan dua sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang belajar dengan menggunakan model *learning cycle 5E* dengan *link map* dan kelas kontrol adalah kelas yang belajar dengan menggunakan model *learning cycle 5E*. Pembelajaran difokuskan pada materi elastisitas dan gerak harmonis sederhana. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI-IPA SMA Negeri 1 Tuban pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014. Sampel dipilih secara acak. Kelas XI-IPA 1 dan XI-IPA 3 terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-IPA 2 dan XI-IPA 5 terpilih sebagai kelas kontrol. Data dianalisis dengan menggunakan *multivariate of anova*. Pengaruh pembelajaran diuji dengan uji Tukey. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan *learning cycle 5E* dengan *link map* mempunyai penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains lebih baik daripada siswa yang belajar dengan *learning cycle 5E*.

Kata Kunci: model *learning cycle 5E*, *link map*, penguasaan konsep, keterampilan proses sains.

PENDAHULUAN

Keterampilan proses sangat penting dalam kegiatan pembelajaran karena dapat membuat siswa menguasai konsep yang dipelajarinya (Subagyo, 2009). Penguasaan konsep terhadap suatu materi diperlukan sebagai perilaku baru (*entry behavior*) yang dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan proses pembelajaran berikutnya. Jika siswa tidak menguasai beberapa konsep yang menjadi prasyarat untuk menguasai konsep lain yang berkaitan dengan konsep tersebut maka pembelajaran tidak akan berjalan lancar.

Materi elastisitas dan gerak harmonis sederhana (GHS) merupakan materi yang sangat kompleks dan saling terkait. Penguasaan materi GHS didasari

dengan penguasaan terhadap konsep elastisitas, dimana siswa harus mampu menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan dan konsep pegas. Pada materi GHS siswa dituntut untuk memahami gerakan periodik pada pegas dan bandul. Mengenai gerak periodik, tidak semua gerak periodik termasuk dalam GHS. GHS hanya berlaku untuk gerak periodik yang memiliki amplitude kecil (Sears, 2000), untuk itu dalam mempelajarinya diperlukan penguasaan konsep yang menyeluruh.

Karakteristik materi elastisitas dan GHS yang di dalamnya terdapat konsep-konsep yang kompleks dan saling terkait memerlukan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Karakteristik materi yang

menuntut siswa berpikir produktif memerlukan pendekatan pembelajaran yang bersifat konstruktivis (Madu, 2012). Keterampilan proses dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran dengan penemuan (*inquiry*) (Subagyo, 2009). Selain itu, dalam membelajarkan materi elastisitas dan GHS diperlukan model pembelajaran yang memperhatikan pengetahuan awal siswa agar mempermudah dalam mempelajari pengetahuan baru. Pembelajaran *learning cycle* merupakan salah satu pembelajaran penemuan yang dianggap cocok untuk membelajarkan materi elastisitas dan GHS, karena *learning cycle* merupakan model pembelajaran yang memperhatikan pengetahuan awal siswa. *Learning cycle* merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran (Qarareh, 2012).

Penelitian sebelumnya yang menerapkan *learning cycle* 5E untuk membelajarkan materi GHS telah dilakukan oleh Madu (2012) dan berhasil meningkatkan penguasaan konsep siswa. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Taufiq (2012) yang menggunakan model *learning cycle* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, agar dapat diketahui tingkat pemahaman konsep siswa. Hasil penelitian Qarareh (2012) juga menyatakan bahwa *learning cycle* berpengaruh terhadap pemahaman siswa dalam menghubungkan konsep. Selain itu pembelajaran *learning cycle* juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Polyiem, 2011). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Al-Khawaldeh (2007) menunjukkan bahwa model *learning cycle* dengan peta konsep dapat meningkatkan pencapaian konsep dan keterampilan ilmiah siswa.

Penerapan pembelajaran *learning cycle* pada materi elastisitas dan GHS telah dilakukan di SMAN 1 Tuban. *Learning cycle* yang digunakan disekolah ini adalah *learning cycle* 5E. berdasarkan wawancara dengan guru fisika SMAN 1 Tuban, pada materi elastisitas dan GHS hanya 70% siswa

yang dapat mencapai nilai ketuntasan minimal. Pada kegiatan eksplorasi, siswa melaksanakan praktikum sesuai petunjuk buku (LKS) dari sekolah. Siswa belum mampu membuat hipotesis, menentukan variabel percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil praktikum. Hal ini disebabkan karena siswa hanya mengikuti perintah dari LKS yang diberikan disekolah dan instruksi guru sehingga siswa tidak benar-benar memahami apa yang akan dilakukan. Ketidakhahaman siswa tentang apa yang akan dilakukan membuat siswa kesulitan mengkaitkan antara konsep yang baru didapat dengan konsep awal yang telah diketahui. Hal ini menyebabkan siswa beranggapan bahwa fisika merupakan suatu kumpulan rumus yang harus dihafalkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, agar siswa memahami apa yang akan dilakukan sehingga mempermudah untuk mengaitkan antar konsep adalah dengan mengintegrasikan *link map* dalam pembelajaran.

Link map merupakan peta yang di dalamnya terdapat beberapa konsep inti pada suatu materi. *Link map* didesain dengan menggunakan konsep inti pada suatu materi yang dipadukan dengan konsep pada materi lain, sehingga membentuk suatu peta keterkaitan konsep (Lindstrom, 2009). *Link map* berbeda dengan *concept map*. Pada *link map* terdapat beberapa konsep inti yang dihubungkan dengan kata penghubung dan disertai dengan penjelasan disetiap konsepnya. Sedangkan pada *concept map* hanya terdapat hubungan antar konsep saja. Penelitian yang dilakukan oleh Lindstrom (2009) menyatakan bahwa *link map* dapat digunakan sebagai bantuan pada siswa agar mengurangi beban kognitif dan menumbuhkan pemahaman konseptual siswa. *Link map* berfungsi sebagai bantuan visual bagi siswa agar lebih mudah dalam membentuk kaitan antar konsep (Lindstrom, 2011).

Pengintegrasian *link map* di dalam pembelajaran *learning cycle* 5E pada

penelitian ini mulai dilakukan setelah fase pendahuluan (*engagement*), disini siswa dilatih untuk mensistematisasikan pikiran tentang konsep awal yang telah didapat. Pola pikir yang sistematis dapat mempermudah siswa dalam pelaksanaan fase eksplorasi (*exploration*). Siswa yang pola pikirnya tersusun sistematis lebih bisa memahami maksud dan tujuan dari eksplorasi yang akan dilakukan. Pemahaman siswa mengenai eksplorasi yang akan dilakukan tentunya dapat meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Setelah fase eksplorasi, siswa diminta untuk membuat *link map* yang berisikan kaitan antara konsep yang didapat dari hasil praktikum dengan konsep yang sebelumnya dipelajari pada fase pendahuluan (*engagement*). *Link map* buatan siswa akan digunakan sebagai media presentasi yang akan dilakukan pada fase eksplanasi (*explanation*). Penggunaan *link map* sebagai media presentasi membuat fase eksplanasi lebih bermakna. Siswa tidak hanya mempresentasikan hasil praktikum saja, melainkan lebih ditekankan pada penjelasan konsep beserta keterkaitannya. Tahap akhir pembuatan *link map* dilakukan saat fase evaluasi (*evaluation*), disini *link map* berguna bagi guru untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap konsep yang telah diberikan. Dokumen *link map* membantu siswa dalam mengingat konsep yang telah diajarkan sehingga mempermudah dalam belajar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains yang lebih tinggi antara siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* dan *learning cycle* 5E. Adapun hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* dan yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Penguasaan konsep fisika siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* lebih tinggi daripada yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Keterampilan proses sains siswa yang

belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* lebih tinggi daripada yang belajar dengan *learning cycle* 5E.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen (*quasi experiment*) dengan menggunakan dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang belajar dengan menggunakan *learning cycle* 5E dengan *link map*, kelas kontrol adalah kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Pokok bahasan yang diteliti adalah elastisitas dan gerak harmonis sederhana (GHS). Desain penelitian ini menggunakan *posttest only control group design*.

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X-IPA SMA Negeri 8 Malang pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014 yang terdiri atas lima kelas yaitu kelas XI-IPA 1, XI-IPA 2, XI-IPA 3, XI-IPA 4, XI-IPA 5, XI-IPA 6, XI-IPA 7 dengan jumlah 224 siswa, serta jumlah siswa dari setiap kelas 32 siswa. Sampel diambil dengan acak dan terpilih kelas XI-IPA 2 dan XI-IPA 5 sebagai kelas kontrol dan kelas XI-IPA 1 dan XI-IPA 4 sebagai kelas eksperimen.

Instrumen perlakuan yang meliputi Silabus, RPP, LKS dibuat dan dilakukan validasi ahli (2 orang dosen). Penguasaan konsep fisika siswa diukur dengan menggunakan instrumen tes yang berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 soal yang sebelumnya telah divalidasi isi oleh 2 orang dosen, kemudian dilakukan uji coba untuk menentukan validitas dan reliabilitasnya. Tes penguasaan konsep fisika siswa diperoleh dari hasil postes yang dilakukan setelah pokok bahasan elastisitas dan GHS selesai.

Keterampilan proses sains diukur menggunakan rubrik kerja ilmiah yang datanya dikumpulkan selama proses pembelajaran. Rubrik keterampilan proses sains tersebut divalidasi oleh 2 orang dosen dan dilakukan uji coba untuk menentukan validitas dan reliabilitas instrumen. Data yang dianalisis merupakan hasil rata-rata

nilai yang diperoleh selama pembelajaran berlangsung.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *multivariate of analysis of varians*. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data dilakukan uji prasyarat, yaitu: uji normalitas, uji homogenitas varians, uji homogenitas varians-kovarians, dan uji linearitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penilaian lembar kegiatan siswa (LKS) setelah fase eksplorasi (*exploration*), terlihat bahwa pada kelas eksperimen siswa lebih dapat menentukan variabel bebas dan variabel terikat dibandingkan pada kelas kontrol. Kemampuan siswa dalam merangkai alat pada kelas eksperimen juga lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Pertanyaan bantuan yang diajukan dilembar awal LKS pada kelas eksperimen terbukti membantu siswa dalam memahami apa yang harus mereka lakukan sebelum melaksanakan praktikum. Siswa pada kelas eksperimen lebih sedikit meminta bantuan pada guru ketika harus mengambil data, mengolah data dan menjawab pertanyaan diskusi. Begitu juga pada saat pembuatan kesimpulan. Siswa pada kelas eksperimen membuat kesimpulan yang sesuai dan dapat mengaitkan dengan hipotesis yang telah dibuat sebelumnya.

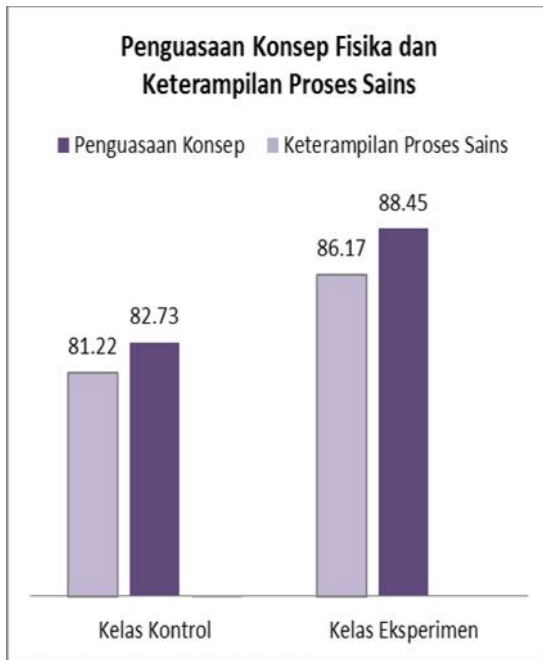
Setelah melakukan diskusi, siswa pada kelas eksperimen diminta untuk membuat *link map* mengenai konsep yang didapat saat praktikum dan konsep awal yang diberikan guru sebelumnya. Siswa diberikan satu kata kunci dan diminta untuk mengembangkan berdasarkan apa yang telah dipahaminya. Pembuatan *link map* ini dilakukan oleh masing-masing siswa secara individu. Pada fase eksplanasi (*explanation*) siswa setiap kelompok dikelas eksperimen diminta mempresentasikan *link map* yang telah dibuat dengan teknik undian.

Penggambilan data keterampilan proses sains dilakukan selama proses

praktikum berlangsung dengan menggunakan rubrik keterampilan proses sains. Data penguasaan konsep fisika diperoleh dengan melakukan tes pada akhir penelitian. Kedua data tersebut, sebelum dilakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat seperti uji normalitas, uji homogenitas varians, uji homogenitas varians-kovarians, dan uji linearitas. Hasil uji prasyarat tersebut menghasilkan bahwa kedua data normal, homogen saat diuji sendiri-sendiri, dan homogenitas saat diuji bersama-sama, kedua variabel juga saling linear.

Setelah uji prasyarat dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan uji manova. Uji manova menghasilkan bahwa terdapat perbedaan antara siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* (kelas eksperimen) dan yang belajar dengan *learning cycle* 5E (kelas kontrol).

Uji hipotesis kedua dianalisis menggunakan uji Tukey. Uji Tukey menghasilkan bahwa kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* memiliki penguasaan konsep lebih tinggi daripada kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Uji hipotesis ketiga dianalisis dengan menggunakan uji Tukey. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* memiliki keterampilan proses sains lebih tinggi dari pada kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Rata-rata penguasaan konsep dan keterampilan proses sains pada kedua kelas ditunjukkan dengan diagram pada gambar 1.



Gambar 1: Diagram Rata-Rata Penguasaan Konsep Fisika dan Keterampilan Proses Sains Siswa

Penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen menunjukkan nilai di atas rata-rata >80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan pembelajaran *learning cycle* 5E membuat siswa lebih mudah dalam menguasai konsep. Hal ini dikarenakan pembelajaran tersebut menuntut siswa sendiri yang melakukan kegiatan dalam menemukan konsepnya. Penemuan sendiri konsep yang dipelajari dan keikutsertaan siswa dalam aktifitas pembelajaran menyebabkan pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Senada dengan pernyataan Arend (2008:12) yang menyatakan bahwa penyelidikan dan penemuan membuat pembelajaran lebih bermakna bagi siswa karena siswa ikut terlibat dalam penemuan konsep. Pembelajaran *learning cycle* 5E terbukti dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada kedua kelas. Adanya fase pendahuluan (*engagement*), dimana guru diharuskan menggali pengetahuan awal siswa terbukti membuat siswa terampil dalam melaksanakan proses penemuan

konsep. Menurut teori Piaget, pengetahuan awal mempengaruhi pengetahuan pebelajar terhadap suatu konsep. Pebelajar menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya untuk menemukan atau mengkonstruksi suatu pengetahuan (Kusdwiratri, 2008).

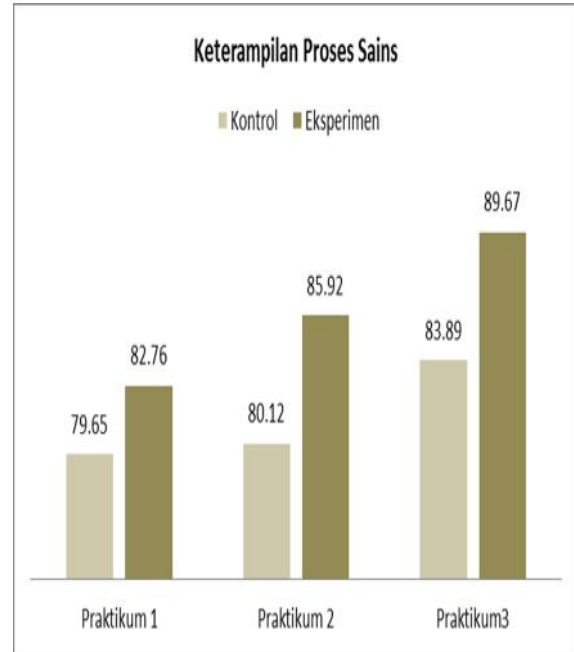
Penguasaan konsep pada kelas eksperimen menunjukkan rata-rata nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Tes penguasaan konsep terdiri dari pertanyaan konsep yang tersebar pada aspek kognitif C2, C5, dan C6, sedangkan pertanyaan hitungan tersebar pada aspek kognitif C1, C3, dan C4. Penguasaan konsep yang belum dapat dicapai siswa pada kelas kontrol yang belajar dengan *learning cycle* 5E yaitu C2, C5, dan C6, sedangkan C1, C3, dan C4 dapat dikerjakan dengan baik. Pada siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map*, penguasaan konsep yang belum dapat dicapai beberapa siswa ada pada aspek kognitif C6.

Dari hasil analisis penguasaan konsep tersebut, siswa pada kelas kontrol dapat dikatakan belum menguasai konsep dengan baik, karena kebanyakan siswa tidak dapat menjawab pertanyaan tentang konsep (C2, C5, dan C6) dengan benar. Siswa dikelas kontrol hanya mencapai kemampuan pada aspek kognitif C1, C3, dan C4 yang merupakan pertanyaan hitungan. Hal ini diduga karena siswa cenderung langsung menghitung menggunakan rumus tanpa memahami lebih teliti konsep fisiknya terlebih dahulu (Ding, 2011:1) dan Hedge, 2012:4). Siswa pada kelas eksperimen yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* lebih mampu menjawab pertanyaan konsep daripada siswa kelas kontrol yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Hal ini disebabkan karena pada kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* dibiasakan mengaitkan antar konsep yang telah dipelajari ke dalam *link map* dengan bahasa dan kreativitas mereka sendiri. Dengan begitu pemahaman konsep siswa lebih terstruktur dan tentunya konsep-

konsep yang telah mereka dapat lebih mudah diingat. Lindstrom (2009) menyatakan bahwa *link map* dapat digunakan sebagai bantuan pada siswa agar mengurangi beban kognitif dan menumbuhkan pemahaman konseptual siswa.

Keterampilan proses sains siswa menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* memiliki rata-rata lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Hal ini disebabkan pada bagian awal lembar kerja siswa (LKS) dikelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* terlebih dulu diberikan pertanyaan-pertanyaan pancingan yang mengarah pada konsep awal yang telah diberikan oleh guru. Pemberian pertanyaan-pertanyaan pancingan ini dimaksudkan untuk mempermudah siswa mengetahui hubungan antara praktikum yang akan dilakukan dengan konsep awal yang telah diberikan. Jika siswa sudah tahu bagaimana makna dari praktikum yang akan dilakukan, maka siswa akan lebih mudah dalam melaksanakan tahap-tahap praktikum secara mandiri, seperti menentukan variabel, membuat hipotesis, merangkai alat, mengolah data, membuat grafik, dan menyusun kesimpulan dari hasil praktikum. Sedangkan siswa pada kelas yang belajar dengan *learning cycle* 5E masih memerlukan bimbingan guru dalam melaksanakan tahap-tahap praktikum. Hal ini dikarenakan siswa masih merasa kebingungan dengan apa yang harus mereka lakukan setelah mereka mendapatkan data.

Keterampilan proses sains pada kedua kelas disetiap materi mengalami kenaikan karena pembiasaan yang dilakukan pada praktikum-praktikum sebelumnya. Kenaikan keterampilan proses sains disetiap materi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Diagram Rata-Rata Kenaikan Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan proses sains siswa meningkat seiring dengan materi yang diberikan. Indikator keterampilan proses sains seperti menentukan variabel, membuat hipotesis, merangkai alat, mengolah data, membuat grafik, dan menyusun kesimpulan telah tercapai pada kedua kelas pada setiap materi.

Penguasaan konsep didapat melalui bagaimana keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan dari keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (Nurhayati, 2011). Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi keterampilan proses sains siswa maka akan semakin tinggi pula penguasaan konsepnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan pembelajaran *learning cycle* 5E dengan *link map* dan inkuiri *learning cycle* 5E terhadap penguasaan konsep fisika dan keterampilan proses sains siswa. Siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* memperoleh penguasaan konsep lebih baik daripada siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E. Siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E dengan *link map* memperoleh keterampilan proses sains lebih baik daripada siswa yang belajar dengan *learning cycle* 5E.

Saran dalam penelitian ini adalah mengenai pengambilan data keterampilan proses sains siswa yang hanya diperoleh dari lembar observasi, akan lebih baik jika keterampilan proses sains ini juga dilakukan dengan pos test keterampilan proses sains agar hasilnya lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Al khawaldeh S.2007. The effectiveness of the modified learning cycle and concept mapping strategies on the first secondary scientific stream students' achievement in biology and in their acquisition of science process skills. *Um al-Qora Education Journal*, 19(1):329-392.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach (belajar untuk mengajar) (7th ed)* Buku Satu terjemahan Helly Pajitno dan Sri Mulyantini S. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Ding, L., Reay, N., Lee, A., Bao, L. 2011. Exploring the role of Conceptual Scaffolding in Solve Synthesis Problem. *Physics Education Research* 7 (2): 1-11.
- Hedge, B. & Meera, B.N.2012. How Do They Solve It? AN Insight into the learner's approach to the mechanism of physics problem solving. *Physics Education Research*, 8 (1), 101019: 1-9.
- Kusdwiratri. (2008). *Psikologi Perkembangan*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Lindstrom, C. dan Sharma, M.D. 2009. Link maps and map meetings: Scaffolding student learning. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, (Online), 5(1), (<http://www.prst-per.aps.org>), diakses 10 Maret 2013.
- Lindstrom, C. dan Sharma, M.D 2011. Teaching Physics novices at university: A case for stronger scaffolding. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, (Online), 7(1). (<http://www.prst-per.aps.org>), diakses 10 Maret 2013).
- Madu, B.C. 2012. Effect ot the four-step Learning cycle model on students' understanding of concepts related to simple harmonic motion. *Asia-Pasific on Science Learning and Teaching*, Vol 13, Issue 1, Article 4, p.1 (Jun, 2012) (Online), (http://www.ied.edu.hk/apfslt/v13_issue1/madu/index.htm), diakses 19 Mei 2013
- Madu, B.C. & Amaechi, C.C. 2012. Effect of Five-Step Learning Cycle Model on Students' Understanding of Concepts Related to Elasticity. *Journal of Education and practice*. 3 (9) (Online), (<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/viewFile/2418/2434>), diakses 12 Desember 2012.
- Polyie, T., Nuangchalerm, P., Wongchantra, P. 2011. Learning Achievement, Science Process Skill, and Moral Reasoning of Ninth Grade Students Learned by 7e Learning Cycle and Socioscientific Issue-based Learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10):257-564, (<http://www.ajbasweb.com/ajbas/>

- [2011/October-2011/257-264.pdf](#)), diakses 16 Maret 2013.
- Qarareh, A. 2012. The Effect of Using the Learning Cycle Method in Teaching Science on the Educational Achievement of the Sixth Graders. *Int. J. Edu. Sci.* 4 (2) (Online), (<http://www.krepublishers.com/02-Journal/IJES/IJES-04-0-000-12>), diakses 18 April 2013.
- Subagyo, Y., Wiyanto, Marwoto, P. 2009. Pembelajaran Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5 (2009), (Online). (<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMI/article/view/999/917>), diakses 20 Mei 2013.
- Taufiq, M. 2012. Remediasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Pada Konsep Gaya Melalui Penerapan Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) 5E. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. (Online) JPPI 1(2) (2012) 198-203, (<http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>), diakses 9 Mei 2013.

PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI BERBASIS *PERFORMANCE ASSESSMENT* PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT

Ella Izzatin Nada^{a)}, Ratih Rizqi Nirwana^{a)}, Saminanto^{b)}

a) Jurusan Tadris Kimia – Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo

b) Jurusan Tadris Matematika – Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo

Email: tadris.kimia@gmail.com

Abstrak

Penilaian dalam kurikulum 2013 diharapkan bersifat komprehensif meliputi penilaian proses dan hasil belajar sekaligus, mencakup penilaian ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Berdasarkan penelitian pendahuluan, selama ini kinerja peserta didik belum bisa terekam secara utuh. Hal ini karena penilaian kinerja yang dilakukan oleh pendidik hanya sebatas pengamatan secara langsung, tanpa standar yang ditetapkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, dikembangkan penilaian berbasis *performance assessment*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian berbasis *performance assessment* dan mengetahui keefektifan penggunaan instrumen penilaian berbasis *performance assessment* untuk menilai kinerja peserta didik kelas X pada materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model 4 D model. Uji efektivitas instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* didapatkan dari uji perbedaan rata-rata dengan nilai sig yang diperoleh dari uji F pada analisis varian satu jalur dan teknik korelasi yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan program statistik SPSS 16. Produk yang telah berhasil dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan ini berupa instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* terdiri dari lembar observasi dan rubrik *performance assessment* untuk menilai kinerja eksperimen, presentasi, diskusi dan kualitas laporan. Efektivitas instrumen bisa terlihat dari **(1)** hasil uji anova satu jalur dengan nilai sig pada praktikum ke-1 adalah 0,761, pada praktikum ke-2 adalah 0,848, sedangkan pada praktikum ke-3 adalah 0,206; kinerja presentasi sebesar 0,264; dan kinerja penyusunan laporan sebesar 0,861, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata hasil penilaian dari tiga observer; **(2)** Hasil korelasi yang positif dan searah pada praktikum ke-1, 2, dan 3, pada kinerja presentasi dan penyusunan laporan pada kelas besar mempunyai korelasi yang signifikan, yang ditunjukkan hasil koefisien korelasi ($r_{hitung} > r_{tabel}$) 0,325; **(3)** Angket tanggapan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* pada dan tingkat pencapaian 83,73% pada kelas besar dengan kriteria tinggi.

Kata Kunci: Kurikulum 2013, Evaluasi, *Performance Assessment*, Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit.

Pendahuluan

Kurikulum 2013 merupakan salah satu model manajemen kurikulum yang berlaku saat ini di Indonesia. Melalui pengembangan kurikulum 2013 diharapkan akan dihasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif dan afektif melalui penguatan sikap, ketrampilan dan pengetahuan yang terintegrasi. Dalam hal ini, pengembangan kurikulum difokuskan pada pembentukan kompetensi dan karakter peserta didik, berupa pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang dapat didemonstrasikan peserta didik sebagai wujud pemahaman terhadap konsep yang dipelajari secara kontekstual.

Adapun identifikasi lima karakteristik kurikulum 2013 yang berbasis kompetensi yaitu: mendayagunakan keseluruhan sumber belajar; pengalaman lapangan; strategi individual personal; kemudahan belajar; dan belajar tuntas. Implementasi kurikulum 2013 yang serasi dengan karakter dan kompetensi, hendaknya disertai dengan penilaian secara utuh, terus menerus dan berkesinambungan. (E. Mulya-sa, 2013: 70)

Diterapkannya kurikulum 2013 menjadi permasalahan baru bagi sebagian pengajar, karena mereka harus mampu mengimplementasikan kurikulum baru tersebut. Dalam prakteknya, beberapa sekolah di Semarang belum bisa sepenuhnya menerapkan kurikulum baru ini. Hal ini karena masih banyak pendidik yang belum memahami kurikulum 2013. Pendidik yang seharusnya berperan sebagai fasilitator dalam mengembangkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik di dalam kelas masih banyak mendominasi kegiatan belajar mengajar. Peserta didik yang seharusnya lebih aktif justru lebih banyak diam dan hanya mendengarkan informasi yang diberikan oleh pendidik. Selain itu, sistem penilaian yang banyak dipakai selama ini masih bersifat tes tertulis saja. Alat evaluasi ini dilakukan secara luas, dengan pertimbangan lebih praktis, baik penyusunan alat evaluasinya, penyelenggaraan maupun koreksinya. Akan tetapi, alat evaluasi ini dipandang memiliki banyak kelemahan.

Salah satu kelemahan tes tertulis adalah hanya mengukur sebagian kecil ke-

mampuan peserta didik. Tes tertulis hanya mengukur aspek kognitif saja, sedangkan aspek afektif dan psikomotorik kurang diperhatikan. Melalui tes tertulis, tidak ada pengukuran kreativitas dan partisipasi aktif peserta didik, padahal hal tersebut seharusnya menjadi salah satu komponen penilaian yang penting.

Untuk mengukur atau menilai kompetensi secara baik, harus digunakan cara-cara pengukuran yang tepat. Ciri-ciri penilaian dalam kurikulum 2013 adalah belajar tuntas, otentik, berkesinambungan, berdasarkan acuan kriteria, dan menggunakan berbagai teknik dan instrumen. Hasil belajar peserta didik hendaknya dinilai secara komprehensif dan berkelanjutan. Penilaian komprehensif meliputi penilaian proses dan hasil belajar sekaligus, yang mencakup penilaian ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dengan demikian, seluruh tampilan peserta didik dalam rangkaian kegiatan pembelajaran dapat dinilai secara objektif, apa adanya, dan tidak semata-mata hanya berdasarkan hasil akhir (produk) saja. Selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran banyak sekali kinerja peserta didik yang ditampilkan, untuk itu penilaian seharusnya dilakukan selama dan sejalan dengan berlangsungnya proses pembelajaran. Dengan demikian, penilaian tidak hanya bertumpu pada penilaian produk akhir, tetapi juga mempertimbangkan dari segi proses. Salah satu teknik penilaian yang dapat digunakan untuk menilai proses dan produk kinerja sekaligus yaitu *performance assessment*.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penilaian kinerja (*performance assessment*) dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. (I-mam Ardli, 2013: 103), guru juga termotivasi untuk menerapkan penilaian kinerja karena dapat mengungkap hasil belajar dari segi proses. (Winahayu, 1999: 83). Hal ini membuktikan bahwa diterapkannya penilaian kinerja dapat memotivasi peserta didik untuk aktif mengembangkan *skill* yang dimilikinya. Penilaian kinerja juga dapat mengukur aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik dari aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. (Siti Chodijah, 2012:3).

Penelitian ini dibatasi pada materi ajar "Elektrolit dan Non-Elektrolit" pada mata pelajaran Kimia SMA kelas X. Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit merupakan salah satu materi dalam pembelajaran kimia yang bisa dipelajari dengan berbagai metode pembelajaran.

Salah satu metode yang bisa dipakai yaitu metode eksperimen, hal ini dikarenakan materi elektrolit dan non-elektrolit tidak semuanya bersifat abstrak, melainkan banyak hal yang dapat dipelajari secara langsung melalui pengamatan secara langsung fenomena kimiawi yang terjadi. Kelebihan dari metode eksperimen yaitu dapat memberikan gambaran yang konkrit tentang suatu peristiwa kimia. Metode eksperimen menuntut peserta didik untuk mengkoordinasikan ketiga aspek pembelajaran, antara lain aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik. Metode eksperimen juga menuntut peserta didik aktif dalam mengikuti pembelajaran, untuk itu salah satu bentuk penilaian yang tepat digunakan untuk mengukur kompetensi yang harus dicapai peserta didik yaitu *performance assessment*.

Dalam penelitian ini *performance* dan produk kinerja peserta didik merupakan fokus penilaian yang sama penting. Penilaian terhadap *performance* dilakukan ketika peserta didik melakukan kegiatan eksperimen di kelas, dan penilaian produk dilakukan terhadap produk kinerja peserta didik yang berupa laporan praktikum dan makalah kelompok.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana susunan instrumen *performance assessment* pada materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit?
2. Bagaimana efektivitas instrumen *performance assessment* pada materi elektrolit dan non-elektrolit?

Metode

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Semarang tahun ajaran 2013/

2014. Penelitian ini dibatasi pada materi ajar kimia kelas X semester 2 yaitu Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit.

B. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik MAN 2 Semarang. Untuk implementasi pertama (kelas kecil) sebanyak 6 peserta didik dan untuk implementasi kedua (kelas besar) sebanyak 37 peserta didik.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Rencana Pembelajaran

Rencana pembelajaran merupakan langkah-langkah pembelajaran untuk setiap kali pertemuan. Rencana pembelajaran dilengkapi dengan lembar pengamatan. Lembar pengamatan ini berisi penilaian terhadap perkembangan kinerja yang dilakukan oleh siswa.

2. Tugas Kinerja

Tugas berbentuk urutan melaksanakan perintah yang dibuat dalam petunjuk praktikum. Selain itu, juga ada tugas pembuatan dan presentasi makalah serta penyusunan laporan.

3. Kriteria/Rubrik

Kriteria/rubrik pedoman yang digunakan dalam melakukan penilaian kinerja atau hasil kerja siswa. Di dalam rubrik terdapat *rating scale* yang digunakan dengan angka 1-5.

4. Angket Validasi Ahli

Angket validasi ahli ini digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang dikembangkan. Pengisian angket ini dilakukan para ahli yang memiliki keahlian dalam bidang kimia dan evaluasi pembelajaran kimia. Hasil dari angket ini digunakan untuk menyempurnakan dan memperbaiki instrumen *performance assessment*.

5. Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket tanggapan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tanggapan peserta didik terhadap penilaian yang menggunakan

instrumen *performance assessment* yang dikembangkan. Ang-ket ini diisi oleh peserta didik pada akhir pembelajaran dengan menggunakan instrumen *performance assessment* digunakan. Pe-nanaman pendidikan karakter, dan suasana ketika praktikum.

Hasil

Penelitian ini dilakukan pada kelas uji coba atau kelas kecil, kemudian pada ke-las yang lebih besar. Kelas kecil berjum-lah 6 peserta didik yang terbagi dalam 2 kelompok dan kelas besar berjumlah 37 peserta didik yang terbagi menjadi 9 ke-lompok. Penelitian ini melibatkan tiga ob-server untuk mengetahui keefektifan ins-trumen. Uji efektivitas instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* didapat-kan dari uji perbedaan rata-rata dengan ni-lai sig yang diperoleh dari uji F pada ana-lisis varian satu alur dan teknik korelasi yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan program statistik SPSS 16.

Berdasarkan hasil analisis data dida-patkan hasil uji anova satu jalur dengan nilai sig $> 0,05$ sehingga dapat disimpul-kan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil penilaian dari tiga observer. Instru-ment *performance assessment* juga mem-punyai korelasi yang positif dan searah, karena mempunyai hasil ($r_{hitung} > r_{tabel}$ 0,325 yang berarti korelasi signifikan).

Pembahasan

Adapun hasil dan penilitian ini adalah sebagai berikut:

A. Deskripsi Instrumen Penilaian Berbasis *Performance Assessment*

Pada penelitian dan pengem-bangan ini dihasilkan produk berupa instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* untuk menilai kinerja peserta didik pada materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit. Instru-ment evaluasi berbasis *performance assessment* ini digunakan untuk meni-lai kinerja peserta didik pada 3 prakti-kum, presentasi dan penyusunan la-poran. Instrumen yang dikembangkan pada penelitian ini adalah instrumen yang

berbentuk non tes dengan jenis *rating scale* yang dilengkapi dengan rubrik penilaian. Instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* yang dikembangkan dalam penelitian berisi tentang:

1. Judul Instrumen evaluasi
2. Materi
3. Identitas sekolah (Nama Sekolah dan Kelas)
4. Nama Observer
5. Nama peserta didik yang dinilai
6. Petunjuk penilain dalam menggu-nakan instrumen berbasis *performance assessment*.
7. Kinerja yang dinilai
8. Rubrik Penilaian
9. *Rating scale* dengan skala 1-5.

Secara lebih rinci instrumen evaluasi *performance assessment* dapat dilihat pada lampiran.

B. Efektifitas Penggunaan Instrumen Evaluasi Berbasis *Performance Assesment*.

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan berdasarkan model 4-D. Berikut ini adalah uraian dari bebera-pa tahapan proses yang dilalui.

1. Tahap *Define*

Pada tahap *define*, dilakukan a-nalisis sehingga didapatkan sebu-ah permasalahan pada proses pembelajaran kimia, yaitu pada saat proses evaluasi/penilaian kinerja.

Pada proses pembelajaran, ki-nerja peserta didik belum bisa terekam secara utuh atau sering kali diabaikan dalam kegiatan evaluasi, sehingga hal ini dipan-dang dapat merugikan salah satu pihak, yaitu peserta didik. Hal ini karena penilaian kinerja yang di-lakukan oleh pendidik hanya se-batas pengamatan secara lang-sung, tanpa standar yang ditetap-kan. Guru pun mengakui bahwa penilaian kinerja peserta didik ti-dak dapat dilakukan secara mak-simal dan hasilnya-pun dirasa ma-sih kurang maksimal.

2. Tahap *Design* atau Perencanaan.

Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan pengembangan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* yang digunakan untuk menilai kinerja peserta didik. Instrumen didesain untuk menilai kinerja peserta didik ketika praktikum, presentasi dan penyusunan laporan. Bentuk dari instrumen *performance assessment* berupa lembar observasi yang terdiri atas tabel dan rubrik penilaian. Rubrik penilaian dibuat dalam bentuk *rating scale* dengan skala 1-5. Tiap skala dideskripsikan dalam indikator perilaku yang mudah diamati. Dari rancangan yang dibuat maka akan menghasilkan draft 1.

3. Tahap *Develop* atau Pengembangan *Develop* atau pengembangan Instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* merupakan tahap yang meliputi validasi ahli dan uji coba. Adapun penjelasan dari kedua langkah tersebut adalah:

- a. Validasi Ahli

Instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* sebelum diuji cobakan kepada peserta didik pada kelas kecil, harus divalidasi konten atau isinya kepada ahli. Adapun ahli yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah dosen ahli dalam bidang evaluasi dan juga ahli ilmu kimia dari Universitas Negeri Semarang (UNNES) yaitu Dr. Endang Susilaning-sih, M.S., Serta Dosen evaluasi pembelajaran sekaligus Dosen Kimia di IAIN Walisongo Semarang yaitu Mulyatun M.Si.

Berdasarkan uji validasi ahli yang pertama, tingkat pencapaiannya adalah 66,66% yang artinya berada pada tingkat cukup dan perlu direvisi. Saran dari tim ahli di antaranya adalah belum terlihat perbedaan kriteria penilaian antara praktikum ke-1, ke-2 dan ke-3,

masih terjadi kesalahan penulisan dan belum adanya petunjuk penggunaan rubrik untuk lebih memudahkan penggunaan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*.

Saran yang didapatkan dari para ahli tersebut dijadikan untuk memperbaiki *draft 1* sehingga dihasilkan *draft 2*, dan kemudian divalidasi kembali untuk memastikan validitasnya. Skor validasi kedua adalah 85% yang artinya layak diuji cobakan. Akan tetapi tim ahli masih menyarankan memperjelas pengukuran dalam kinerja yang dilakukan peserta didik.

Setelah instrumen dinyatakan layak uji coba oleh tim ahli, selanjutnya adalah dilakukan uji coba lapangan. Uji coba dilakukan pada kelas kecil. Akan tetapi sebelum melalui tahap uji coba maka dilakukan uji keterbacaan *draft 2* kepada pendidik kelas X. Adapun hasil dari uji keterbacaan adalah instrumen sudah memenuhi kriteria keterbacaan. Sehingga dapat dipastikan dapat digunakan oleh pendidik yang lain.

- b. Uji Coba

Pada uji coba terbatas, peserta didik yang dilibatkan berjumlah 6 peserta didik yang diambil dari kelas X-E yang terbagi menjadi 2 kelompok. Penilaian dilakukan oleh pendidik kelas X-E dan 2 observer lain. Uji coba pada kelas kecil bertujuan untuk mengetahui efektifitas dan tanggapan dari para peserta didik di kelas kecil. Uji efektifitas diperoleh dari hasil uji statistik dengan statistik anova satu arah dan korelasi.

Hasil uji statistik sebagaimana terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan ra-

ta-rata antara penilaian yang dilakukan oleh beberapa observer. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil statistik anova, diperoleh nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 baik pada praktikum pertama, ke-dua atau ketiga, serta presentasi dan pada penyusunan laporan.

Instrumen *performance assessment* juga mempunyai

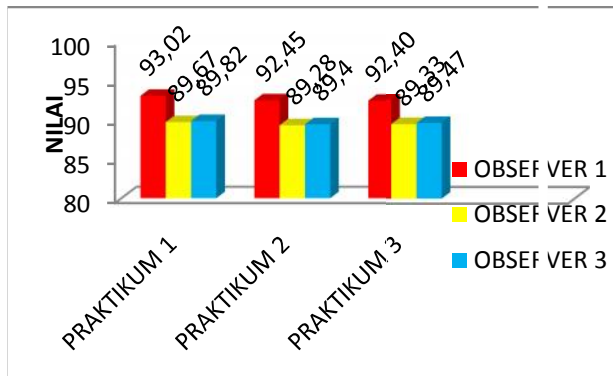
korelasi yang positif dan searah, karena mempunyai hasil ($r_{hitung} > r_{tabel}$) 0,325 yang berarti korelasi signifikan. Gambar 1, 2 dan 3 berikut adalah nilai rata-rata hasil penilaian dari beberapa observer menggunakan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*

Tabel 1. Nilai sig dari uji F

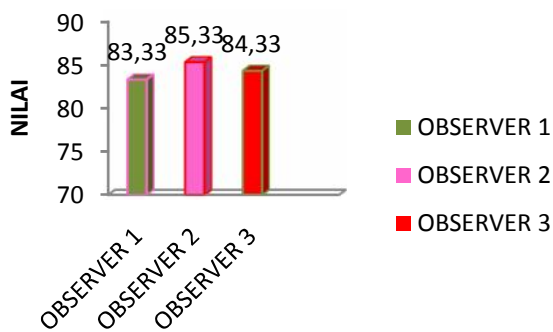
No	Kinerja	Kelas kecil	Kelas besar	Kesimpulan
1	Praktikum ke-1	0,097	0,761	Tidak ada perbedaan rata-rata
2	Praktikum ke-2	0,197	0,848	Tidak ada perbedaan rata-rata
3	Praktikum ke-3	0,220	0,206	Tidak ada perbedaan rata-rata
4	Penyusunan Laporan	0,118	0,264	Tidak ada perbedaan rata-rata
5	Presentasi	0,938	0,861	Tidak ada perbedaan rata-rata

Tabel 2. Hasil Korelasi Antar Observer

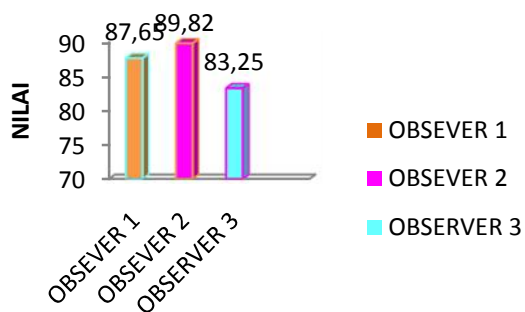
No	Kinerja	Observer 1 dan 2		Observer 1 dan 3		Observer 2 dan 3	
		Kelas Kecil	Kelas Besar	Kelas Kecil	Kelas Besar	Kelas Kecil	Kelas Besar
1	Praktikum ke-1	0,823	0,974	0,881	0,991	0,868	0,964
2	Praktikum ke-2	0,878	0,786	0,945	0,850	0,909	0,929
3	Praktikum ke-3	0,876	0,838	0,948	0,891	0,916	0,880
4	Penyusunan Laporan	0,866	0,749	0,958	0,797	0,704	0,720
5	Presentasi	0,924	0,931	0,960	0,909	0,837	0,960



Gambar 1. Rata-rata penilaian Observer Kelas Kecil Pada Praktikum



Gambar 2. Rata-rata penilaian Observer Pada Kinerja Presentasi.



Gambar 3. Rata-rata penilaian Observer Kelas Kecil Pada Kinerja Penyusunan Laporan.

Pada uji coba kelas kecil peserta didik juga diberikan angket tanggapan. Angket tanggapan berisi tentang pernyataan-pernyataan mengenai minat dan motivasi peserta didik dengan adanya

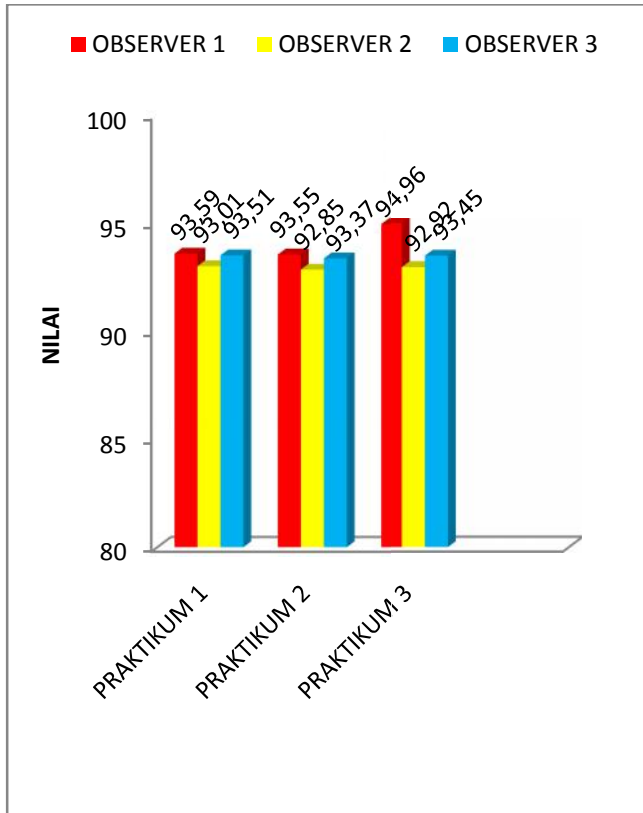
instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*, kesesuaian dengan aspek yang akan dinilai, kebermanfaatan penilaian dengan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*, sua-sana ketika praktikum, dan pendidikan karakter yang dapat diperoleh dengan penilaian menggunakan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*. Adapun hasil dari analisis angket tanggapan kelas kecil diperoleh persentase sebesar 81,15% yang berarti masuk dalam kategori tinggi. Angket tanggapan ini digunakan untuk penyempurnaan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* yang akan disebar luaskan dalam kelas besar. Melalui angket tanggapan ini pula dapat diketahui bagian mana yang dirasakan masih kurang oleh para peserta didik

4. Tahap *Dessiminate*

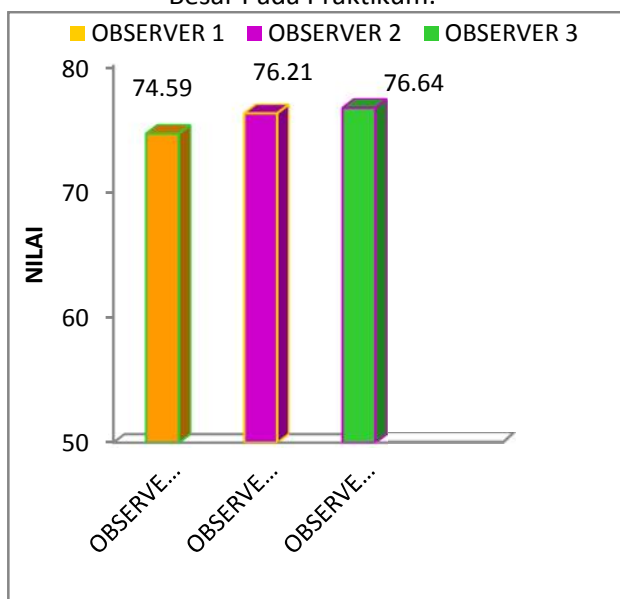
Pada tahap ini dilakukan penyebaran instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*. Pada penelitian ini penyebaran hanya terbatas pada kelas yang lebih luas yaitu pada kelas besar atau kelas lain yang berjumlah 37 peserta didik yang terbagi menjadi 9 kelompok. Observer yang terlibat berjumlah tiga orang. Dari hasil uji statistik sebagaimana terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara penilaian yang dilakukan oleh beberapa observer. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil statistik anova, yaitu diperoleh nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 baik pada praktikum pertama, kedua atau ketiga serta pada saat presentasi dan penyusunan laporan.

Dari hasil observasi di kelas besar, diketahui pula bahwa instrumen *performance assessment* juga mempunyai korelasi yang positif dan searah, karena

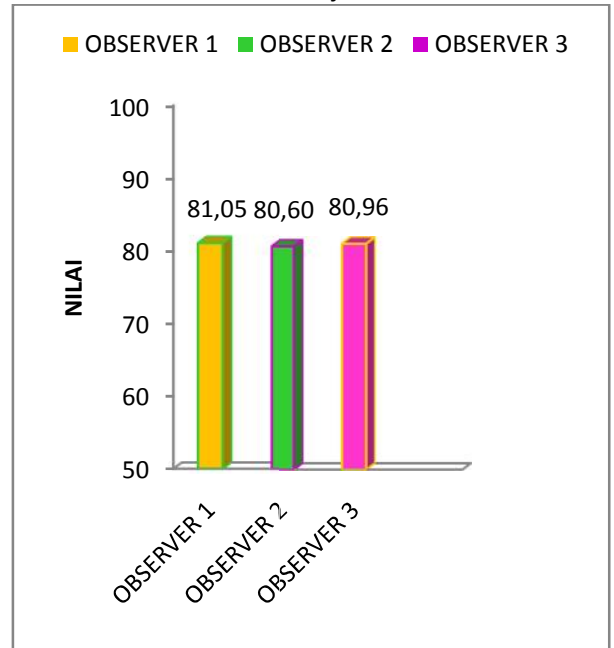
mempunyai hasil (r_{hitung}) > r_{tabel} 0,325 yang berarti korelasi signifikan. Gambar 4, 5 dan 6 berikut adalah nilai rata-rata hasil penilaian dari beberapa observer menggunakan instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*.



Gambar 4. Rata-rata penilaian Observer Kelas Besar Pada Praktikum.

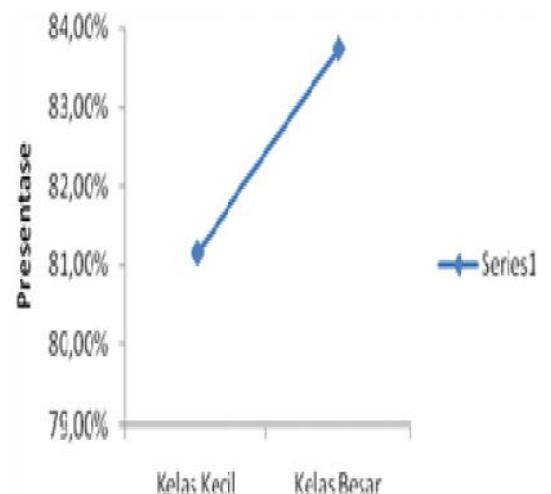


Gambar 5. Rata-rata penilaian Observer Kelas Besar Pada Kinerja Presentasi.



Gambar 6. Rata-rata penilaian Observer Kelas Besar Pada Kinerja Penyusunan Laporan.

Adapun hasil angket tanggapan terhadap instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* pada kelas besar diperoleh angka 83,73%, yang termasuk dalam kategori tinggi. Angket tanggapan ini terdiri dari 5 indikator yang diuraikan menjadi 26 item pernyataan. Dari 26 pernyataan tersebut 16 item berada pada kriteria sangat tinggi, dan 11 item berada pada kriteria tinggi.



Gambar 7. Grafik Tanggapan Peserta didik terhadap Instrumen evaluasi berbasis *performance assessment*

Berdasarkan angket tanggapan peserta didik, diketahui bahwa tanggapan para peserta didik di kelas besar lebih baik dari pada tanggapan para peserta didik di kelas kecil. Gambar 7 di atas adalah grafik meningkatnya tanggapan peserta didik.

Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk dari penelitian ini adalah instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* untuk mengukur kinerja peserta didik pada materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit. Produk tersebut terdiri dari 3 instrumen untuk mengukur kinerja saat praktikum, saat presentasi dan penyusunan laporan. Rubrik dalam instrumen merupakan indikator perilaku atau kinerja peserta didik yang dinilai dengan *rating scale* dengan skala 1 sampai 5.
2. Instrumen evaluasi berbasis *performance assessment* yang telah dikembangkan, terbukti layak dan efektif untuk menilai kinerja peserta didik pada materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit. Keefektifan ini dilihat dari hasil uji anova. Berikut ini berturut-turut hasil nilai sig dari uji F: 0,761, 0,848, 0,206, 0,264, dan 0,861 > 0,05. Karena nilai sig > 0,05 maka dapat disimpulkan instrumen ini efektif dan layak digunakan.
3. Keefektifan juga dapat dilihat dari hasil statistik korelasi yang signifikan dari ketiga variabel yaitu penilaian observer 1 dan observer 2, observer 1 dan observer 3, serta penilaian obser-

ver 2 dan observer 3 dilihat dari koefisien korelasi (r_{hitung}). Hasil koefisien korelasi (r_{hitung}) berturut-turut pada praktikum pertama adalah 0,974; 0,991 dan 0,964 yang semuanya > 0,325, sedangkan pada praktikum kedua adalah 0,786 ; 0,850 dan 0,929 yang semuanya > 0,325. Kemudian pada praktikum ketiga adalah 0,838 ; 0,891 dan 0,880 yang semuanya > 0,325; serta pada kinerja saat presentasi adalah 0,931 ; 0,909 dan 0,960 yang semuanya > 0,325; dan pada penyusunan laporan 0,749; 0,797 dan 0,720, yang semuanya > 0,325. Dilihat dari pedoman korelasi maka secara umum hasil koefisien korelasi yang didapatkan memiliki kriteria sangat tinggi dan signifikan karena didapatkan koefisien korelasi (r_{hitung}) > r_{tabel} . Hal tersebut berarti bahwa antara ketiga variabel di atas memiliki korelasi positif atau korelasi yang searah.

4. Hasil angket tanggapan peserta didik terhadap penggunaan instrumen *performance assessment* pada kelas besar mencapai 83,73% termasuk kriteria tinggi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh setelah dilakukan penelitian, maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan diseminasi penggunaan instrumen berbasiskan *performance assessment* pada kelompok yang lebih luas lagi, misalnya di satu sekolah.
2. Perlu dikembangkan instrumen serupa pada berbagai materi pokok pada mata pelajaran kimia

DAFTAR PUSTAKA

- Ardli, Imam. 2013. Perangkat Penilaian Kinerja Untuk Pembelajaran Teknik Pemeliharaan Ikan. *Jurnal Bidang Teknik dan Informatika*, No. 1, Vol. 12. Maret 2013. 102- 112.
- Chodijah, Siti. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model *Guided Inquiry* yang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. No. 1, Februari 2012. 1-19.
- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Winahayu. 1999. Penerapan penilaian kinerja siswa dalam pembelajaran IPA SD kelas V: Penelitian Tindakan di SD Laboratorium IKIP Malang. *Jurnal Penelitian Ke-pendidikan*. No. 1, Vol. 9. Lembaga Penelitian Universitas Malang. 1999. 81-92.

**PERAN LABORATORIUM FISIKA DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA FISIKA
MELALUI PRAKTIKUM FISIKA DASAR 1**

Natalia Erna Setyaningsih
Laboratorium Fisika FMIPA UNNES
Email : natalia.djodana711@gmail.com

Abstrak

Keterampilan proses sains dibutuhkan oleh mahasiswa fisika, yang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif dalam memperoleh pengetahuan, nilai dan sikap dalam belajar fisika. Salah satu hal yang dapat digunakan untuk meningkatkan keaktifan dan kreatifitas mahasiswa fisika adalah melalui kegiatan praktikum. Praktikum Fisika Dasar 1 adalah salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa fisika. Mahasiswa diharapkan memperoleh keterampilan proses sains dengan melakukan praktikum atau pengamatan untuk memperoleh data yang diperlukan. Data tersebut selanjutnya diolah untuk memperoleh besaran tertentu yang digunakan untuk membuktikan teori atau hukum-hukum fisika yang terkait. Dengan demikian maka diharapkan mahasiswa lebih memahami teori –teori fisika atau konsep-konsep fisika yang telah mereka terima, selain itu keterampilan proses sains mahasiswa juga meningkat melalui kegiatan praktikum.

Kata Kunci : Laboratorium fisika, keterampilan proses sains, Praktikum Fisika Dasar 1

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar melibatkan mahasiswa sebagai peserta didik. Mahasiswa khususnya mahasiswa fisika dituntut untuk memahami konsep fisika, mengembangkan teori-teori fisika dan menganalisis fenomena fisika. Mahasiswa dibekali berbagai ilmu teoritik fisika namun jika teori-teori yang telah mereka terima tidak mereka buktikan kebenarannya melalui praktikum, maka hasil pembelajarannya akan kurang maksimal, karena mereka hanya belajar pada pola permukaan artinya tidak mendalami konsep atau teori fisika yang telah diberikan. Kristianingsih,dkk (2010) mengatakan bahwa akibat guru selama pembelajaran lebih banyak memberikan ceramah atau penyampaian produk saja, maka siswa kurang terlatih untuk mengembangkan daya berfikirnya dalam mengembangkan aplikasi konsep yang telah di pelajari dalam kehidupan nyata. Kegiatan pembelajaran yang seperti ini dapat memberi dampak negatif bagi mahasiswa terutama terhadap kemampuan fisiknya baik berupa pemahaman konsep atau keterampilan prosesnya. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Rahayu (2011) bahwa pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa dengan keterampilan proses sains tinggi, mampu melakukan percobaan dengan baik sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan melalui pelaksanaan percobaan. Hal ini berdampak pada prestasi kognitif siswa, yang memiliki keterampilan proses sains tinggi maka prestasi kognitifnya juga tinggi begitu pula sebaliknya. Ketika siswa mampu melakukan percobaan dengan baik, siswa tersebut cenderung lebih rajin dan tertarik dalam melakukan percobaan. Siswa lebih empati terhadap siswa yang mengalami kesulitan dalam pelaksanaan percobaan. Siswa tidak akan memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikan

percobaan. Hal ini berdampak pada prestasi belajar afektif siswa, yakni siswa dengan keterampilan proses sains tinggi cenderung memiliki prestasi belajar afektif yang lebih baik daripada siswa dengan keterampilan proses sains rendah.

Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai keterampilan yang membantu untuk belajar, membantu untuk mendapatkan penemuan serta cara dan metode meneliti, membuat peserta didik aktif, meningkatkan tanggungjawab dan membantu mereka untuk memahami studi praktis, meningkatkan kesadaran untuk mengambil tanggungjawab atas pembelajaran mereka sendiri (Aktamis, 2009) Pada hakekatnya keterampilan proses sains bertujuan untuk mengembangkan kreatifitas siswa dalam belajar, siswa secara aktif dapat mengembangkan dan menerapkan kemampuannya dengan terampil (Djamarah & Bukhari, 2000). Peningkatan keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum di laboratorium sesuai dengan definisi keterampilan proses sains yang telah diungkapkan oleh Aktamis (2009).

Laboratorium adalah tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dilakukan. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Laboratorium>). Pada umumnya laboratorium ilmiah dibedakan berdasarkan disiplin ilmunya, misalnya laboratorium Fisika, Laboratorium Biologi, Laboratorium Kimia, dan lain-lain. Pengertian lain dari laboratorium ialah suatu tempat dimana dilakukan kegiatan kerja untuk menghasilkan sesuatu. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun dan lain-lain (<http://www.m-edukasi.web.id/2013/02/pengertian-laboratorium.html>). Berdasarkan definisi tersebut, laboratorium adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan percobaan maupun pelatihan yang berhubungan dengan ilmu fisika, biologi, dan kimia atau bidang ilmu lain, yang

merupakan suatu ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka seperti kebun dan lain-lain.

Di dalam laboratorium peserta didik dapat melakukan kegiatan praktikum. Duda (2010) menyatakan bahwa melalui praktikum pendidik berharap agar anak akan lebih paham akan konsep yang dipelajari, terbangkitnya motivasi untuk belajar sains, berkembang keterampilan proses sainsnya dan tumbuh sikap ilmiahnya. Di pihak anak, mereka juga menikmati pengalaman-pengalaman baru untuk mengamati, mencoba, menggunakan alat dan bereksperimen.

Menurut Arifin (1995 : 111-112) metode praktikum merupakan penunjang kegiatan proses belajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan prinsip-prinsip yang dikembangkan. Fungsi laboratorium tidak saja diartikan sebagai tempat untuk kegiatan belajar mengajar yang sekedar mengecek atau mencocokkan teori yang telah diajarkan di kelas melainkan melatih peserta didik untuk mengembangkan keterampilan proses sainsnya.

Belajar lebih diarahkan pada *experimental learning* berdasarkan pengalaman konkrit, diskusi dengan teman sehingga diperoleh ide dan konsep baru pada pembelajaran berbasis praktikum. Strategi pembelajaran berbasis praktikum dapat mendukung peserta didik untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir (*hands on dan minds on*), oleh karena itu, pembelajaran berbasis praktikum dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik belajar aktif untuk merekonstruksi pemahaman konseptualnya (Duda, 2010)

Kegiatan praktikum akan meningkatkan ketrampilan proses peserta didik. Keterampilan proses sains menjadi alat yang penting dalam mendapatkan pengetahuan tentang sains. Praktikum Fisika Dasar 1 merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh

mahasiswa fisika semester 1. Mereka dituntut untuk memahami tujuan dari setiap praktikum, memahami langkah kerja yang akan diambil untuk mendapatkan data yang diperlukan. Sebelum melakukan praktikum, mahasiswa fisika semester 1 diharuskan lolos tes awal. Tes ini bertujuan untuk menguji kesiapan mahasiswa dalam melakukan praktikum. Mahasiswa yang lolos dalam tes awal akan diijinkan ke langkah berikutnya yaitu melakukan praktikum. Kegiatan praktikum Fisika Dasar 1 ini akan melatih keterampilan proses sains mereka, bagaimana mereka harus menyusun alat praktikum, dan bagaimana mereka akan mengambil data yang dibutuhkan. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan data pengamatan adalah mengolah data tersebut dan membuktikannya berdasarkan teori yang mereka terima. Tujuan praktikum ini tidak semata-mata hanya membuktikan teori yang sudah ada, melainkan melatih ketrampilan proses sains mereka. Dari analisa data yang diperoleh melalui praktikum, peserta didik diharapkan dapat lebih memahami konsep atau teori yang telah mereka terima. Dengan demikian maka hasil pembelajaranpun akan lebih maksimal dan pemahaman konsep fisika dasar 1 akan lebih baik. Hasil kegiatan praktikum kemudian dituangkan dalam bentuk laporan yang pada akhir pertemuan, mereka akan mempresentasikan hasil praktikum mereka. Langkah-langkah dalam praktikum tersebut merupakan langkah-langkah keterampilan proses yaitu mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Rustaman N. (2005 : 78) bahwa keterampilan proses sains juga melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial yang digunakan dalam proses pembelajaran. Keterampilan-keterampilan tersebut diantaranya mengamati, merumuskan

hipotesis, melakukan percobaan, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menafsir data, interferensi, memprediksi, menerapkan dan mengkomunikasikan.

Dari latar belakang tersebut, maka perlu digali mengenai peranan laboratorium dalam peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui kegiatan praktikum.

PEMBAHASAN

1. Laboratorium Fisika

Keberadaan dan keadaan suatu laboratorium bergantung kepada tujuan penggunaan laboratorium, fungsi dan manfaat yang akan diberikan laboratorium. Dalam dunia pendidikan, kita mengenal adanya laboraorium dalam perguruan tinggi dan sekolah, secara khusus akan dibahas mengenai laboratorium fisika.

Gambaran mengenai peran laboratorium sesuai dengan kutipan bahwa laboratorium merupakan tempat untuk memberikan kepastian atau menguatkan informasi, menentukan hubungan sebab akibat, menunjukkan gejala, memverivikasi (konsep, teori, hukum, rumus), mengembangkan keterampilan proses, membantu siswa belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah, dan untuk melaksanakan penelitian (M.Lubis, 1993). Dari uraian tersebut maka dapat diartikan bahwa peran laboratorium fisika adalah sebagai salah satu fasilitas penunjang proses pembelajaran fisika dan dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai kompetensi yang menjadi tujuan proses pembelajaran fisika.

Sesuai dengan peran dan manfaat laboratorium fisika tersebut, maka kegiatan-kegiatan yang dilakukan di laboratorium fisika meliputi :

- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu mahasiswa terhadap suatu gejala atau fenomena fisis.
- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin menemukan sendiri

mengenai keteraturan dari gejala atau fenomena fisis.

- Mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam mengamati dan mengambil data.
- Mendidik dan membiasakan mahasiswa untuk bekerja dengan sabar dan teliti.
- Melatih mahasiswa untuk menganalisis data dan menyusun laporan.
- Melatih mahasiswa menggunakan metode ilmiah dan mengembangkan sikap ilmiah.
- Melatih mahasiswa untuk terbiasa meneliti.

2. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki para ilmuwan untuk menemukan sesuatu yang baru (Semiawan dkk, 1992 : 16) Dalam pengembangan keterampilan proses, mahasiswa diharapkan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai ilmiah.

Menurut Wartono (2003) keterampilan proses merupakan suatu cara atau pendekatan mengajar yang dapat membelajarkan siswa dalam memahami konsep melalui penyelidikan. Lebih lanjut Distrik (2007) mendefinisikan keterampilan proses sebagai cara-cara yang di tempuh orang untuk mendapatkan pengetahuan tentang alam ini termasuk proses diantaranya adalah melakukan perencanaan, menyusun model, mengambil kesimpulan, dan lain-lain. Berkaitan dengan definisi ini, pada hakekatnya keterampilan proses sains memiliki delapan aspek atau komponen yang dapat di ukur dari anak didik. Rustamam (1997) mengungkapkan delapan aspek atau komponen keterampilan proses yaitu mengamati, mengelompokkan, mengukur,

menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.

Keterampilan proses sains juga merupakan keterampilan-keterampilan kognitif / intelektual, manual dan social (Rustaman, 2005 : 78). Keterampilan kognitif yang dimaksud adalah keterampilan mahasiswa dalam menggunakan pikirannya dan penalarannya dalam menemukan konsep atau menguatkan konsep yang sudah ada. Keterampilan manual yang dimaksud adalah keterampilan mahasiswa dalam penggunaan alat dan bahan, penyusunan dan perakitan alat serta pengukuran. Keterampilan sosial yang dimaksud adalah kemampuan mahasiswa untuk berinteraksi dengan mahasiswa lain dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Indikator dan sub indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005 : 80) antara lain :

- a. Pengamatan, sub indikatornya adalah menggunakan sebanyak mungkin alat indra dan menggunakan fakta yang relevan.
- b. Menafsirkan, sub indikatornya adalah menghubungkan hasil-hasil pengamatan dan menentukan pola atau keteraturan dari satu seri pengamatan.
- c. Mengelompokkan / klasifikasi, sub indikatornya adalah mencatat setiap hasil pengamatan, mencari perbedaan dan persamaan, mengontraskan ciri-ciri, membandingkan dan mencari dasar penggolongan.
- d. Meramalkan, sub indikatornya adalah mengajukan perkiraan yang belum diamati, dan menggunakan pola-pola hasil pengamatan.
- e. Berkomunikasi, sub indikatornya adalah membaca grafik, tabel atau diagram, menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel, atau diagram, menjelaskan hasil percobaan, menyusun dan

menyampaikan laporan secara sistematis.

- f. Merumuskan hipotesis, sub indikatornya adalah menyatakan hubungan antara variabel, dan mengajukan penyebab sesuatu terjadi.
- g. Merencanakan percobaan, sub indikatornya adalah menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, menentukan variabel atau faktor penentu, menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat dan menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
- h. Menggunakan alat / bahan, sub indikatornya adalah memakai alat / bahan, mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan tersebut dan mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan tersebut.
- i. Menerapkan konsep, sub indikatornya adalah menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, dan menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang terjadi
- j. Mengajukan pertanyaan, sub indikatornya adalah bertanya apa, mengapa dan bagaimana dan bertanya untuk meminta penjelasan.
- k. Melaksanakan percobaan, sub indikatornya adalah melaksanakan percobaan sesuai dengan petunjuk.

3. Metode Praktikum

Praktikum merupakan bagian penting dalam pembelajaran sains, sehingga praktikum menjadi pembeda antara sains dan mata pelajaran lain. Penggunaan metode praktikum dalam pembelajaran fisika menjadikan konsep fisika yang dirasa sulit oleh siswa menjadi lebih mudah untuk dipahami melalui kegiatan praktikum yang mereka lakukan langsung.

Praktikum mengandung arti satu cara mengajar untuk melakukan percobaan tentang sesuatu hal,

mengamari prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi (Roestiyah, 2008:80)

Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan yang dihadapi, dan mendorong mahasiswa untuk menemukan bukti kebenaran dari teori, prinsip dan fakta yang dipelajari. Kegiatan praktikum juga melatih mahasiswa untuk berfikir dan bekerja ilmiah (*scientific thinking*), sehingga dapat memperkaya pengalaman dan mengembangkan keterampilan proses mahasiswa.

Strategi pembelajaran berbasis praktikum, dapat mendukung peserta didik dalam hal ini adalah mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir (*hands on dan minds on*). Hal ini sesuai dengan pendapat Gabel, sebagaimana dikutip oleh Ariyati (2010 : 2) bahwa kegiatan laboratorium atau praktikum dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir logis. Dengan pembelajaran praktikum, peserta didik dirangsang untuk aktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan dan fakta yang ada serta menemukan konsep dan prinsip sehingga tercipta kegiatan belajar yang lebih bermakna dengan suasana belajar yang lebih kondusif.

Menurut Rustaman dkk (2005 : 136) mengatakan bahwa dalam pendidikan sains, kegiatan praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan praktikum untuk mencapai tujuan pendidikan IPA.

Pembelajaran fisika berbasis praktikum menekankan siswa untuk memahami bagaimana fakta, prinsip, konsep, hukum dan teori dalam ilmu fisika tersebut diperoleh. Siswa baik secara perorangan atau kelompok diberi kesempatan untuk melakukan suatu

percobaan dalam pembelajaran fisika sehingga pembelajaran ini lebih diarahkan pada *experimental learning* yaitu berdasarkan pengalaman yang nyata dan langsung.

Keunggulan metode praktikum menurut Arifin (1995 : 111-112) antara lain :

- Dapat memberikan gambaran yang konkrit tentang suatu peristiwa.
- Siswa dapat mengamati proses.
- Siswa dapat mengembangkan keterampilan inkuiri
- Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah
- Membantu guru untuk mencapai tujuan pengajaran lebih efektif dan efisien.

Arifin (1995 : 112) mengemukakan bahwa pelaksanaan metode eksperimen atau praktikum dapat digabung dengan metode ceramah, sehingga sebenarnya justru akan meringankan guru bila kegiatan tersebut dirancang dengan baik. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dan siswa, yang perlu diperhatikan guru yaitu :

- Menentukan tujuan praktikum
- Menyiapkan prosedur praktikum
- Menyiapkan lembar pengamatan
- Menyiapkan alat dan bahan
- Menyiapkan lembar observasi kegiatan praktikum.

Persiapan yang perlu diperhatikan oleh siswa antara lain :

- Mempelajari tujuan dan prosedur praktikum.
- Menggunakan alat / bahan dalam praktikum.
- Mengamati praktikum
- Mengambil, menyajikan dan menganalisis data.
- Menyimpulkan hasil praktikum.
- Mengkomunikasikan hasil praktikum

Menurut Sudjana (2005 : 84), petunjuk pelaksanaan praktikum dilakukan melalui 3 tahapan yaitu :

- Persiapan / perencanaan : menetapkan tujuan, menetapkan langkah-langkah pokok melakukan

- praktikum dan mempersiapkan alat-alat yang diperlukan.
- b. Pelaksanaan praktikum : usahakan praktikum dapat diikuti dan diamati oleh seluruh kelas, menumbuhkan sikap kritis pada siswa sehingga terdapat tanya jawab dan diskusi tentang masalah yang dipraktikkan, memberi kesempatan tiap siswa untuk mencoba sehingga siswa merasa yakin tentang kebenaran suatu proses , membuat penilaian dalam kegiatan siswa.
 - c. Tindak lanjut : setelah praktikum selesai berikanlah tugas kepada siswa secara tertulis atau lisan.

4. Praktikum Fisika Dasar 1

Percobaan-percobaan yang dilakukan di laboratorium Fisika memiliki tujuan untuk melihat secara visual beberapa peristiwa fisika dalam kejadian sebenarnya, menguji kebenaran hukum fisika misalnya, hukum Archimedes, hukum Ohm, hukum Lenz dan sebagainya, mencari tetapan-tetapan fisika secara kuantitatif, misalnya koefisien viskositas zat cair, kalor jenis, percepatan gravitasi dan lain sebagainya (Buku Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 1 untuk Fisika, 2013 : 9)

Mata kuliah praktikum Fisika Dasar 1 ini diberikan agar mahasiswa :

- a. Memperoleh kecakapan dan keterampilan dalam memakai dan memahami kegunaan peralatan laboratorium
- b. Lebih menghayati materi yang diberikan secara teoritik dan memahami hubungan antara teori dan pengamatan
- c. Mampu menganalisis, membuat hipotesis, ataupun kesimpulan dari data yang diperoleh dari hasil percobaan
- d. Mampu berkomunikasi secara lisan maupun tulisan (melalui diskusi dan pembuatan laporan)
- e. Mengenal metodologi penelitian

(Modul Praktikum Fisika Dasar 1 untuk Fisika, 2013 : 9)

Mata kuliah praktikum Fisika Dasar 1 yang diambil oleh mahasiswa semester 1 terdiri dari beberapa sub praktikum, antara lain :

- a. Ayunan matematis
- b. Ayunan Fisis
- c. Mesin Atwood
- d. Kekentalan zat cair
- e. Teori Torricelli
- f. Kalorimeter
- g. Resonansi bunyi
- h. Kelembaban Udara

(Buku Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 1 untuk Fisika, 2013 : 2)

Sub praktikum tersebut dilakukan oleh mahasiswa selama satu semester. Mahasiswa dibagi dalam 8 kelompok, tiap kelompok akan melakukan sub praktikum yang berbeda-beda pada hari yang sama. Sebelum kegiatan praktikum dimulai, mahasiswa diwajibkan mengikuti tes awal untuk menguji kesiapan mereka dalam memahami teori, merangkai dan menggunakan alat serta bahan praktikum, memahami cara mengambil data yang sesuai dengan tujuan praktikum tersebut.

Mahasiswa yang telah lolos tes awal diperbolehkan untuk melakukan praktikum, namun mahasiswa yang belum lolos diberi kesempatan lagi untuk melakukan tes awal.

Pada kegiatan praktikum ini, mahasiswa diharapkan sudah memahami cara kerja praktikum, sehingga dapat merangkai atau menggunakan alat dan bahan praktikum yang disediakan, dapat memprediksi data-data yang dibutuhkan kemudian mengolah data tersebut dan menuliskannya dalam bentuk laporan.

Laporan praktikum Fisika Dasar 1 harus memuat :

- a. Judul percobaan
- b. Tujuan percobaan
- c. Alat dan bahan
- d. Teori
- e. Cara kerja
- f. Data percobaan
- g. Pengolahan data dan analisis data

h. Pembahasan

i. Kesimpulan

j. Referensi

(Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar 1 untuk Fisika, 2013 : 6-7)

Tujuan penulisan laporan praktikum Fisika Dasar 1 adalah agar mahasiswa dapat belajar untuk mengemukakan pendapatnya atau berkomunikasi secara tertulis melalui laporan Praktikum Fisika Dasar 1, melatih mahasiswa agar dapat mempersiapkan diri untuk praktikum, menganalisis hasil praktikum, dan membuat perhitungan untuk menentukan besaran fisika, mengetahui beberapa besaran dari percobaan, menentukan hubungan antara besaran fisika, menganalisis kesalahan dan akhirnya membuat kesimpulan secara keseluruhan (Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar 1 untuk Fisika, 2013 : 5)

Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diwajibkan untuk mempresentasikan laporan yang telah mereka buat sebagai bentuk pertanggungjawaban mereka mengikuti kegiatan perkuliahan praktikum Fisika Dasar 1.

5. Peran Laboratorium Fisika dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Laboratorium merupakan tempat untuk melakukan kegiatan praktikum.

Keterampilan proses sains banyak dikembangkan melalui kegiatan praktikum, diantaranya :

- a. Melatih mahasiswa dalam menggunakan pikiran dan penalarannya untuk menemukan konsep baru atau memperkuat konsep yang sudah ada
- b. Melatih mahasiswa untuk menggunakan alat dan bahan praktikum dengan cara merangkai atau merakit alat dan bahan praktikum yang telah disediakan
- c. Melatih mahasiswa untuk memprediksi data-data pengamatan

apa saja yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan percobaan.

- d. Melatih mahasiswa untuk melakukan pengamatan sehingga memperoleh data yang dibutuhkan
- e. Melatih mahasiswa untuk menganalisa data pengamatan yang diperoleh melalui percobaan atau praktikum
- f. Melatih mahasiswa meyusun laporan mengenai kegiatan praktikum yang dilaksanakan
- g. Melatih mahasiswa mengkomunikasikan laporannya dengan cara mempresentasikan hasil laporannya di depan teman-teman dan dosen untuk dievaluasi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Widayanto (2009), mengungkapkan bahwa faktor penting dalam peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman adalah keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum. Semakin tinggi keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum semakin tinggi pencapaian pemahaman dan ketrampilan proses sains siswa. Penelitian yang dilakukan Widayanto dengan pemanfaatan peralatan laboratorium dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini terjadi karena dalam pembelajaran dengan peralatan laboratorium, siswa tidak hanya belajar teori melainkan juga melakukan percobaan untuk memperoleh hasil berupa pengetahuan serta dapat mengkaitkan antara materi dengan kehidupan sehari-hari, siswa juga diberi kesempatan untuk bereksplorasi dengan peralatan laboratorium untuk memecahkan masalah. Oleh karena mendapatkan pengetahuan, kemampuan dan pengalaman tambahan, maka setelah mendapatkan pembelajaran ini keterampilan proses sains meningkat. Dengan demikian jelas bahwa laboratorium memiliki manfaat untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains diperoleh mahasiswa melalui kegiatan praktikum, langkah-langkah dalam kegiatan praktikum antara lain mempelajari tujuan dan prosedur praktikum, menggunakan alat dan bahan dalam praktikum, mengamati praktikum, mengambil, menyajikan dan menganalisis data, menyimpulkan hasil praktikum, dan mengkomunikasikan hasil praktikum. Langkah-langkah yang dilakukan dalam kegiatan praktikum tersebut merupakan langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Kegiatan praktikum itu sendiri dapat dilakukan di laboratorium, dalam hal ini praktikum Fisika Dasar 1 dilakukan di laboratorium Fisika Dasar. Dengan demikian maka laboratorium memiliki peranan yang penting dalam peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktamis dalam Saribas, Denis, Bayram, Hale. 2009. Is it possible to improve science process skills and attitude toward chemistry through the development of metacognitive skills embedded within a motivated chemistry lab? : a self-regulated learning approach dalam *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1.61-72.
- Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Ariyati, Eka. 2010. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Matematika dan IPA*. 1(2) 2010.
- Distrik, Wayan, I. 2007. Model Kooperatif dengan Pendidikan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMP Negeri 1 Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 8 (1) :1-68.
- Djamarah dan Bukhari. 2000. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif Suatu Pendekatan Teoritis Psikologi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Duda, H. J. 2010. Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Asesmennya pada Konsep Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI. *VOX Edukasi*. 1 (2) : 29-39
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Laboratorium> . Pengertian Laboratorium. (diakses 18-3-2014)
- <http://www.m-edukasi.web.id/2013/02/pengertian-laboratorium.html>. Pengertian Laboratorium. (diakses 18-3-2014)
- Kristianingsih, D. D., Sukiswo & Khanafiah, S. 2010. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Pictorial Riddle pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6 : 10-13.
- Lubis, M. 1993. *Pengelolaan Laboratorium IPA*. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdikbud.
- Marnita. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui Pembelajaran Kontekstual pada Mahasiswa Semester 1 Materi dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9 (1) : 43-52.
- Rahayu, E., H. Susanto, dan D. Yulianti. 2011. Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (2) : 106-110.
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar : Salah Satu Unsur Pelaksanaan Strategi Belajar*

- mengajar : Teknik Penyajian.*
Jakarta : Rineka Cipta.
- Rustamam. 1997. *Aspek-aspek Keterampilan Proses Sains Siswa.* Jakarta : Erlangga.
- Rustaman, N. Y., Soenjojo D., Suroso A.Y., Yusraini A., Ruchji S., Diana R., & Mimin N. K. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi.* Malang : IKIP Malang UM Press.
- Semiawan, C., Tangyong A.F., Belen S., Matahelemual Y., & Suseloarjo, W. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses : Bagaimana Siswa dalam Belajar?* Jakarta : PT. Gramedia.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika.* Bandung : PT Tarsido Bandung.
- Tim Dosen Fisika Dasar 1. 2013. *Buku Panduan Fisika Dasar 1 untuk Mahasiswa Jurusan Fisika.* Semarang : Lab Fisika Dasar FMIPA UNNES.
- Wartono. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Fisika.* Malang : Erlangga
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui KIT Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5 (1) 1-7

ANALISIS CONTENT ANTARA BUKU GURU DAN BUKU SISWA KURIKULUM 2013 BERDASARKAN MATERI IPA PADA TEMA KEGIATANKU

Evy Nur Rochmah, Zuhdan K. Prasetyo

Program Studi Pendidikan Dasar Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Email: evy.nur.rochmah@gmail.com, zuhdan@uny.ac.id

ABSTRAK

Tujuan analisis *content* buku guru dan buku siswa pada kurikulum 2013 adalah untuk mengetahui ketepatan dan kesesuaian dalam penyusunan buku guru dan buku siswa untuk kurikulum 2013 berdasarkan SKL, KI dan KD. Analisis ini dilatar belakangi oleh keprihatinan kita dengan adanya beberapa keluhan, misalnya ada ketidaksesuaian antara harapan yang dirumuskan dengan implementasi kurikulum 2013 di lapangan. Metode yang digunakan untuk analisis buku guru dan buku siswa kurikulum 2013 ini mengacu pada lembar penilaian BALITBANG yang tersedia pada lampiran Pembelajaran Tematik kurikulum 2013. Buku yang dianalisis ini adalah buku guru dan buku siswa pada tema 3 : kegiatanku, sub tema 3: kegiatan sore hari. Hasil analisis pada buku guru ditemukan ketidaksesuaian antara SKL, KI dan KD. Ketidaksesuaian tersebut terdapat dalam ruang lingkup pembelajaran pada pembelajaran 1, 2, 3 dan 4. Selain itu pada uraian kegiatan pembelajaran pada buku guru ditemukan ketidaktepatan pada pembelajaran 2 pada buku siswa. Ketidaksesuaian pada buku siswa, ditemukan pada pembelajaran 1, yaitu pada perintah "ayo ceritakan" tidak sesuai dengan kegiatan pembelajarannya; pada perintah mengamati gambar juga tidak jelas, pertanyaan tentang isi lagu juga tidak jelas, dan ketidaksesuaian gambar pada materi membandingkan tinggi rendah layang-layang, serta ketidaksesuaian dalam perintah mengurutkan gambar. Kecukupan dan kedalaman materi dalam buku siswa tidak terpenuhi dan belum mendalam terutama pada pembelajaran 1, pembelajaran 2 dan pembelajaran 4.

Kata kunci: *analisis, content, buku guru, buku siswa, kurikulum 2013, materi IPA*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sesuai Undang-Undang SISDIKNAS No 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 3 menetapkan bahwa: pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermatahat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa ; bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut maka sangat diperlukan usaha yang lebih untuk mewujudkannya. Usaha tersebut meliputi peningkatan kualitas proses pembelajaran pada tingkat satuan pendidikan. Kualitas yang diharapkan meliputi

berbagai macam komponen. Diantaranya kualitas kurikulum, kualitas guru atau sumber daya manusianya, serta kuitas proses yang dilaksanakan di lapangan.

Kurikulum merupakan acuan pokok untuk keberhasilan pada pembelajaran. Dengan semakin berkembangnya kurikulum di Indonesia, maka diharapkan akan semakin meningkat kualitas pendidikan di Indonesia. Perubahan untuk pengembangan kurikulum selalu ditingkatkan, mulai dari isi, proses, hingga penilaian.

Pada tahun 2014, pengembangan dari kurikulum KTSP telah di implementasikan. Yaitu kurikulum 2013. kurikulum 2013 ini merupakan kurikulum kurikulum berbasis kompetensi yang didalamnya dirumuskan secara terpadu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dikuasai peserta didik (Nuh : 2013).

Kurikulum 2013 yang dikembangkan merupakan perbaikan dari kurikulum

sebelumnya yang hanya mengutamakan pada keberhasilan pengetahuan atau hanya memperhatikan aspek kognitifnya saja. Namun, pada kurikulum 2013 ini sangat memperhatikan aspek afektif dan psikomotornya.

Kurikulum 2013 tidak berupa setiap mata pelajaran. Namun berupa tematik integratif dimana seluruh mata pelajaran dijadikan satu pada satu tema. Guru disini tidak membuat buku ataupun proses pembelajaran sendiri, namun guru sudah diberi buku pegangan dari kementerian untuk membimbing siswanya. Begitu juga siswanya tidak perlu membeli buku, karena sudah disiapkan juga oleh kementerian. Dengan begitu, guru dan siswa tidak merasa terbebani ketika mereka di sekolah maupun di rumah. Disamping siswa dan guru tidak terbebani, orang tua juga diberi kesempatan untuk berpartisipasi pada kelancaran kurikulum 2013 tersebut.

Buku yang telah dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan terdiri dari buku siswa dan buku guru. Tentunya dalam penyusunan yang telah dibatasi oleh waktu.

Pada KD 1 dan 2 dalam materi SBDP 2.2 terdapat materi IPA yang harus dimasukkan dengan isi materi tentang pengenalan alam dan lingkungan sekitar. Materi tersebut misalnya tentang suasana alam di sore hari yang menandakan warna langit, dan perubahan letak matahari.

Maka isi dari buku tersebut masih banyak ketidaktepatan antara Kompetensi Inti, Kompetensi dasar, isi materi hingga pada penilaian. Beberapa materi yang diintegrasikan juga banyak yang seharusnya terkait dengan materi IPA. Selain itu, strategi menggunakan buku siswa dan guru juga harus tepat. Oleh karena itu, maka diperlukan analisis buku guru dan buku siswa supaya menghasilkan buku yang lebih sesuai.

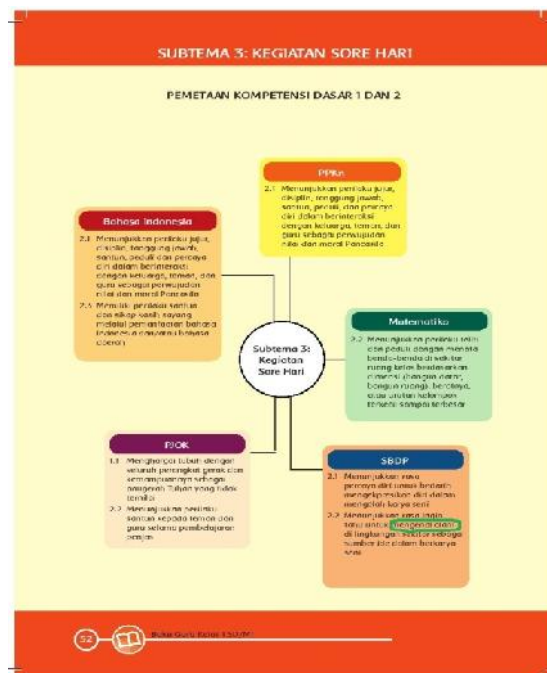
Dari berbagai paparan permasalahan di atas, maka permasalahan analisis ini adalah, Apakah *content* buku guru dan buku siswa pada kurikulum 2013 tepat dan sesuai berdasarkan SKL, KI dan KD?

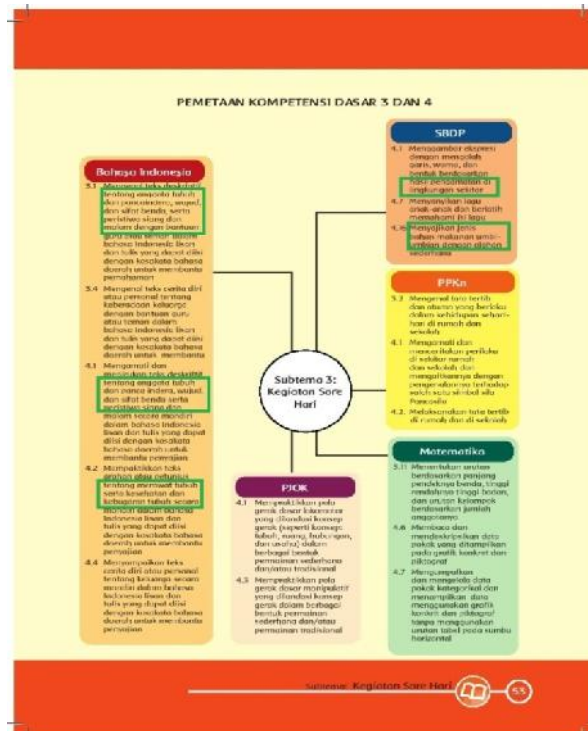
Tujuan analisis *content* buku guru dan buku siswa pada kurikulum 2013 adalah untuk mengetahui ketepatan dan kesesuaian dalam penyusunan buku guru dan buku siswa untuk kurikulum 2013 berdasarkan SKL, KI dan KD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Buku Guru

1. Pemetaan kompetensi dasar





Materi bahasa Indonesia

3.1 dan 4.1 , terdapat materi IPA yang harus disampaikan yaitu tentang anggota tubuh dan pancaindera, wujud dan sifat benda, serta peristiwa siang dan malam. Penjelasan tentang materi IPA yang harus disampaikan terdapat dalam lampiran.

4.2, terdapat materi IPA yang harus disampaikan yaitu tentang merawat tubuh serta kesehatan dan kebugaran tubuh. Misalnya untuk menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh, maka kita harus menjaga lingkungan tetap bersih dan makan makanan yang sehat.

Materi SBDP

4.1, terdapat materi IPA yang perlu disampaikan yaitu terkait dengan pengamatan di lingkungan sekitar. Misalnya menggambar perbedaan keadaan halaman rumah di siang hari dan sore hari

4.16, terdapat materi IPA yang harus disampaikan terkait dengan pengenalan jenis bahan makanan umbi-umbian. Misalnya keanekaragaman jenis umbi-umbian, ada talas, singkong, kentang. Penjelasan materi selanjutnya terdapat dalam lampiran.

2. Ruang lingkup pembelajaran

<p style="text-align: center;">Ruang Lingkup Pembelajaran Subtema 3: Kegiatan Sore Hari</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4a7ebb; color: white;">Kegiatan Pembelajaran</th> <th style="background-color: #4a7ebb; color: white;">Kemampuan yang Dikembangkan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e6e6e6;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal suka-suka Sore 2. Membandingkan Panjang Rayungan </td> <td style="background-color: #e6e6e6;"> Sikap - Percaya diri Keterampilan - Menggali informasi (mengamati), dan menceritakan Pengetahuan - Mengenal konsep bayangan </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memprediksikan Dilarang 2. Menyajikan Logo Layang-Layang 3. Membandingkan Tinggi Rendah </td> <td style="background-color: #fff9c4;"> Sikap - Percaya diri dan bekerja sama Keterampilan - Berbaris, mengurutkan, dan menyanyi Pengetahuan - Mengetahui ketinggian sore hari </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6e6e6;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bermain Bola 2. Menentukan Permainan Bola 3. Wawancara dan Narasumber </td> <td style="background-color: #e6e6e6;"> Sikap - Percaya diri dan disiplin Keterampilan - Mengamati dan melakukan gerak lokomotor Pengetahuan - Aturan bermain bola, permainan bola, dan teknik wawancara </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal Kudapan Sore 2. Membuat Kudapan Sore </td> <td style="background-color: #fff9c4;"> Sikap - Percaya diri, disiplin, dan kerjasama Keterampilan - Menggali informasi Pengetahuan - Mengetahui cara membuat makanan dan mengetahui jenis-jenis umbi-umbian </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6e6e6;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun Aneka/dua Pelang 2. Membuat Daftar Kegiatan Sore Hari </td> <td style="background-color: #e6e6e6;"> Sikap - Disiplin dan kerja sama Keterampilan - Berbaris Pengetahuan - Mengetahui aturan yang baik di rumah </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mewarnai Gambar 2. Membaca Grafik, Gambar </td> <td style="background-color: #fff9c4;"> Sikap - Percaya diri dan kerja sama Keterampilan - Mewarnai gambar, mengolah informasi, dan membaca grafik Pengetahuan - Memahami grafik, gambar </td> </tr> </tbody> </table> <td data-bbox="815 309 1481 499"> <p style="text-align: center;">Pembelajaran 2</p> <p>Pada domain keterampilan dalam pembelajaran 2, dapat diurutkan sesuai kegiatan pembelajaran 2, yaitu berbicara, menyanyi, mengamati.</p> </td>	Kegiatan Pembelajaran	Kemampuan yang Dikembangkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal suka-suka Sore 2. Membandingkan Panjang Rayungan 	Sikap - Percaya diri Keterampilan - Menggali informasi (mengamati), dan menceritakan Pengetahuan - Mengenal konsep bayangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memprediksikan Dilarang 2. Menyajikan Logo Layang-Layang 3. Membandingkan Tinggi Rendah 	Sikap - Percaya diri dan bekerja sama Keterampilan - Berbaris, mengurutkan, dan menyanyi Pengetahuan - Mengetahui ketinggian sore hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bermain Bola 2. Menentukan Permainan Bola 3. Wawancara dan Narasumber 	Sikap - Percaya diri dan disiplin Keterampilan - Mengamati dan melakukan gerak lokomotor Pengetahuan - Aturan bermain bola, permainan bola, dan teknik wawancara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal Kudapan Sore 2. Membuat Kudapan Sore 	Sikap - Percaya diri, disiplin, dan kerjasama Keterampilan - Menggali informasi Pengetahuan - Mengetahui cara membuat makanan dan mengetahui jenis-jenis umbi-umbian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun Aneka/dua Pelang 2. Membuat Daftar Kegiatan Sore Hari 	Sikap - Disiplin dan kerja sama Keterampilan - Berbaris Pengetahuan - Mengetahui aturan yang baik di rumah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mewarnai Gambar 2. Membaca Grafik, Gambar 	Sikap - Percaya diri dan kerja sama Keterampilan - Mewarnai gambar, mengolah informasi, dan membaca grafik Pengetahuan - Memahami grafik, gambar	<p style="text-align: center;">Pembelajaran 2</p> <p>Pada domain keterampilan dalam pembelajaran 2, dapat diurutkan sesuai kegiatan pembelajaran 2, yaitu berbicara, menyanyi, mengamati.</p>
Kegiatan Pembelajaran	Kemampuan yang Dikembangkan														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal suka-suka Sore 2. Membandingkan Panjang Rayungan 	Sikap - Percaya diri Keterampilan - Menggali informasi (mengamati), dan menceritakan Pengetahuan - Mengenal konsep bayangan														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Memprediksikan Dilarang 2. Menyajikan Logo Layang-Layang 3. Membandingkan Tinggi Rendah 	Sikap - Percaya diri dan bekerja sama Keterampilan - Berbaris, mengurutkan, dan menyanyi Pengetahuan - Mengetahui ketinggian sore hari														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bermain Bola 2. Menentukan Permainan Bola 3. Wawancara dan Narasumber 	Sikap - Percaya diri dan disiplin Keterampilan - Mengamati dan melakukan gerak lokomotor Pengetahuan - Aturan bermain bola, permainan bola, dan teknik wawancara														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal Kudapan Sore 2. Membuat Kudapan Sore 	Sikap - Percaya diri, disiplin, dan kerjasama Keterampilan - Menggali informasi Pengetahuan - Mengetahui cara membuat makanan dan mengetahui jenis-jenis umbi-umbian														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun Aneka/dua Pelang 2. Membuat Daftar Kegiatan Sore Hari 	Sikap - Disiplin dan kerja sama Keterampilan - Berbaris Pengetahuan - Mengetahui aturan yang baik di rumah														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mewarnai Gambar 2. Membaca Grafik, Gambar 	Sikap - Percaya diri dan kerja sama Keterampilan - Mewarnai gambar, mengolah informasi, dan membaca grafik Pengetahuan - Memahami grafik, gambar														
<p style="text-align: center;">Pembelajaran 1</p> <p>Pada domain keterampilan menceritakan tidak terdapat pada SKL maupun KI serta pada kegiatan pembelajaran 1. sehingga perlu dihilangkan. Pada domain pengetahuan “mengetahui konsep bayangan”, dalam SKL domain pengetahuan tidak terdapat kemampuan mengenal, agar sesuai dengan SKL maka diganti dengan “mengetahui atau memahami konsep bayangan”.</p>	<p style="text-align: center;">Pembelajaran 3</p> <p>Kemampuan yang dikembangkan dalam domain sikap “percaya diri dan disiplin” dapat ditambahkan dengan “peduli dan jujur”. Alasan ditambahkannya peduli adalah dalam kegiatan pembelajaran terdapat materi yang berisi tentang ketika bermain bola ada teman yang jatuh, maka sikap menolong termasuk dalam sikap peduli. Sikap jujur diambil dari materi hasil wawancara kegiatan setelah bermain sore. Pada domain pengetahuan, dapat diperjelas menjadi mengetahui aturan bermain bola, mengetahui berperilaku baik dan mengetahui teknik wawancara.</p>														
	<p style="text-align: center;">Pembelajaran 4</p> <p>Pada pembelajaran 4, domain pengetahuan pada “mengetahui cara membuat makanan” dapat diganti menjadi “memahami cara membuat makanan. Karena apabila kemampuan yang diharapkan hanya sebatas mengetahui, maka siswa belum tentu paham terhadap alur proses pembuatan makanan. Selain itu, pada indikator SBDP pembelajaran 4 juga sudah merujuk kepada</p>														

1. Pemetaan indikator pembelajaran

Pada pemetaan indikator pembelajaran 1 sampai dengan pembelajaran 6 sudah sesuai dengan SKL, KI, KD maupun langkah-langkah kegiatan pembelajaran.

2. Uraian kegiatan pembelajaran

Uraian Kegiatan Pembelajaran
 Mempraktikkan Dinding

Tujuan pembelajaran:
 Setelah membaca media dan berdiskusi, siswa dapat mempraktikkan ulang dengan bentuk dan bentuk.

Media dan alat pembelajaran:
 - Buku siswa

Langkah-langkah kegiatan:
 1. Siswa membaca dan beberapa kegiatan yang bisa mereka lakukan pada saat itu.
 2. Siswa menulis dan dengan menulis.
 3. Siswa membaca ulang yang akan dilakukan.
 4. Siswa dan guru mendiskusikan isi yang.
 5. Guru memotivasi kembali siswa dan siswa memulainya.
 6. Siswa berdiskusi membaca ulang pada kelompoknya, siswa boleh membuat dialog sendiri yang akan dilakukan saat ini.
 7. Siswa mempraktikkan ulang di depan kelas.

Pembelajaran untuk Keri
 Rubrik Media dan Dinding

No.	Kriteria	Deskripsi	Skor
1.	Menyebutkan	Menyebutkan nama-nama benda yang ada di gambar.	1
2.	Menggambar	Menggambar benda-benda yang ada di gambar.	2

Membandingkan Panjang Bayangan
 Tujuan pembelajaran:
 Dengan membaca dan berdiskusi, siswa dapat membandingkan panjang bayangan dan membandingkan panjang bayangan dengan foto.

Media dan alat pembelajaran:
 - Buku siswa
 - Senter
 - Gelas plastik atau benda lain yang cukup panjang

Langkah-langkah kegiatan:
 1. Siswa di bagi menjadi beberapa kelompok.
 2. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 3. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 4. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 5. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 6. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 7. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 8. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 9. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.
 10. Siswa membandingkan panjang bayangan dengan foto.

Pembelajaran untuk Keri (Pengamatan)
 Lembar Pengamatan Membandingkan Panjang Bayangan

No.	Kriteria	Ya	Tidak
1.	Membandingkan panjang bayangan dengan foto.		
2.	Membandingkan panjang bayangan dengan foto.		
3.	Membandingkan panjang bayangan dengan foto.		

Pada uraian kegiatan pembelajaran membandingkan panjang bayangan, media dan alat pembelajaran yang diperlukan adalah gelas plastik atau benda lain yang cukup panjang. Untuk memperjelas kepada

siswa, media yang dibutuhkan harus jelas ukurannya. Misalnya, panjang minimal berapa cm? Serta dijelaskan kenapa benda yang digunakan harus panjang?

Pada uraian kegiatan pembelajaran 2 dalam langkah-langkah kegiatan seharusnya diurutkan. nomor 2,4,3 dan 7,9,8.

B. Analisis Buku Siswa

Ayo Ceritakan
 Dengarkanlah gurumu
 Bacalah dengan nyaring

Suasana Sore
 Matahari mulai condong ke Barat.
 Matahari akan terbenam.
 Saat itu langit terlihat kemerahan.
 Tanda sore telah datang.

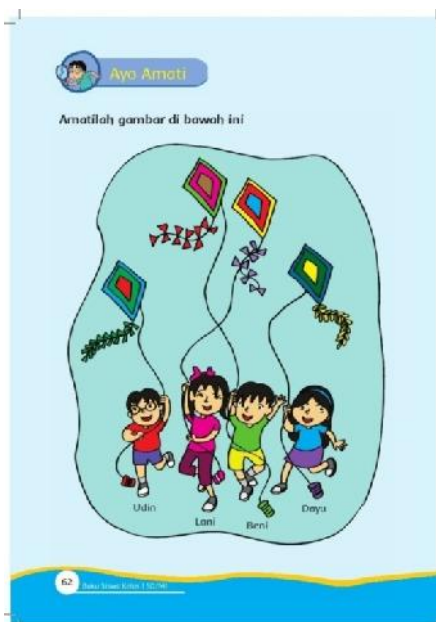
Ayo Amali
 Dengarkan penjelasan gurumu
Mengenal Bayangan
 Tengah hari matahari di atas kita.
 Bayangan benda lebih pendek.
 Sore hari matahari di sebelah Barat.
 Bayangan benda lebih panjang.

Amatilah gambar berikut ini
 Mana gambar yang menunjukkan sore hari?
 Berilah tanda (✓)

Pada pembelajaran 1 suasana sore,
Pada sub judul "ayo ceritakan", dalam kegiatan pembelajaran tidak terdapat perintah untuk menceritakan. Hanya mendengarkan, membaca, dan mengamati.

Pada kegiatan pembelajaran mengenal bayangan, perintah mengamati

gambar yang berisi "mana gambar yang menunjukkan sore hari?" dapat diperjelas menjadi "mana gambar bayangan yang menunjukkan sore hari?" agar tidak terjadi salah persepsi antara gambar pohon dengan bayangan.



Pada pembelajaran 2 tentang layang-layang, Kalimat "bercerita tentang apakah lagu tersebut? Dapat diganti menjadi "apa isi lagu tersebut?"

pada pembelajaran 2 tentang membandingkan tinggi rendah layang-layang, dengan pengamatan gambar diatas,

maka ketinggian layang-layang antara dayu dan udin hampir sama, maka gambar jarak ketinggian antara keduanya harus dibedakan secara jelas. Selain itu, terdapat materi IPA tentang pengenalan warna pada gambar layang-layang.



Pada perintah mengurutkan gambar, dapat diperjelas dengan memberi angka 1 sampai 5 atau diurutkan sesuai huruf A sampai E.

Hasil analisis buku guru dan siswa yang telah disiapkan untuk kurikulum 2013

HASIL ANALISIS BUKU GURU TEMA 3 SUB TEMA

NO.	ASPEK YANG DIANALISIS							TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	x	√	√	√	√	√	Pada domain keterampilan menceritakan tidak terdapat pada SKL dan kegiatan pembelajaran, sehingga perlu dihilangkan. Pada domain pengetahuan “mengetahui konsep bayangan”, dalam SKL domain pengetahuan tidak terdapat kemampuan mengenal, agar sesuai dengan SKL maka diganti dengan “memahami atau mengetahui konsep bayangan”.
2.	Kesesuaian dengan KI	√	√	√	√	√	√	
3.	Kesesuaian dengan KD	√	√	√	√	√	√	
4.	Kecukupan materi ditinjau dari: a. cakupan konsep/materi esensial; b. alokasi waktu.	√	√	√	x	√	√	Cakupan konsep/ materi esensial lebih diperdalam lagi pada pembelajaran 4. Dapat ditambahkan tentang tempat hidup jenis umbi-umbian.
		√	√	√	√	√	√	
5.	Kedalaman materi pengayaan ditinjau dari: a. Pola pikir keilmuan; dan b. Karakteristik siswa	√	x	√	√	√	√	Pada pola pikir keilmuan masih perlu dipertimbangkan lagi pada latihan soal pembelajaran 2, untuk siswa SD kelas 1 masih terlalu banyak dan rumit apabila tanpa bimbingan guru.
		√	√	√	√	√	√	
6.	Informasi pembelajaran sesuai Standar Proses	x	x	x	x	x	X	Informasi pembelajaran belum sesuai dengan standar proses. Karena dalam SKL belum ada aspek menyimpulkan. Sedangkan dalam standar proses, aspek yang diharapkan adalah menanya, mengolah, menalar, menyajikan, menyimpulkan dan mencipta.

7.	Informasi keterpaduan: Penerapan model pembelajaran tematik terpadu	√	√	√	√	√	√	
8.	Informasi tentang penerapan pendekatan <i>scientific</i>	√	√	√	√	√	√	
9.	Instrumen penilaian autentik dan bahan <i>remedial teaching</i>	√ X	√ x	√ x	√ x	√ x	√ x	Bahan remedial teaching dalam buku guru belum ada. Bahan remedial teaching dalam buku guru belum ada.

HASIL ANALISIS BUKU SISWA TEMA 3 SUB TEMA 3

No	Aspek yang Dianalisis							TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	√	√	√	√	√	√	
2.	Kesesuaian dengan KI	√	√	√	√	√	√	
3.	Kesesuaian dengan KD	√	√	√	√	√	√	
4.	Kesesuaian materi dengan tema	x	√	√	√	√	√	Pembelajaran 1 “ayo ceritakan” dalam pembelajaran dapat dijelaskan perintah untuk menceritakan.
5.	Kecukupan materi ditinjau dari: a. cakupan konsep/ materi esensial; b. alokasi waktu.	√	√	√	x	√	√	Cakupan konsep/ materi esensial lebih diperdalam lagi pada pembelajaran 4. Dapat ditambahkan tentang tempat hidup jenis umbi-umbian.
6.	Kedalaman materi ditinjau dari: a. Pola pikir keilmuan; dan b. Karakteristik siswa	√	x	√	√	√	√	Pada pola pikir keilmuan masih perlu dipertimbangkan lagi pada latihan soal pembelajaran 2, untuk siswa SD kelas 1 masih terlalu banyak dan rumit apabila tanpa bimbingan guru.
7.	Keterpaduan berbagai mata pelajaran	√	√	√	√	√	√	
8.	Penerapan Pendekatan <i>Scientific</i>	√	√	√	√	√	√	

SIMPULAN

Hasil analisis pada buku guru ditemukan ketidaksesuaian antara SKL, KI dan KD. Ketidaksesuaian tersebut terdapat dalam ruang lingkup pembelajaran 1, 2, 3 dan 4. Selain itu pada uraian kegiatan pembelajaran pada buku

guru ditemukan ketidaktepatan pada pembelajaran 2 buku siswa. Ketidaksesuaian pada buku siswa, ditemukan pada pembelajaran 1, yaitu perintah “ayo ceritakan” yang tidak sesuai dengan kegiatan pembelajarannya; pada perintah mengamati gambar juga tidak

jelas, pertanyaan tentang isi lagu juga tidak jelas, dan ketidaksesuaian gambar pada materi membandingkan tinggi rendah layang-layang, serta ketidaksesuaian dalam perintah mengurutkan gambar. Kecukupan dan kedalaman materi dalam buku siswa tidak terpenuhi dan belum mendalam terutama pada pembelajaran 1, pembelajaran 2 dan pembelajaran 4.

Agar kesesuaian antara SKL, KI, dan KD terpenuhi, maka dalam pengembangan buku guru dan buku siswa pada kurikulum 2013 sesuaikan indikator pada KD dengan kegiatan pembelajaran.

1. Agar kecukupan dan kedalaman materi dalam buku siswa terpenuhi dan belum mendalam maka diperlukannya ahli materi yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Depdiknas. (2013). *Salinan Lampiran Peraturan Pemerintah RI Nomor 67, Tahun 2013, tentang Kurikulum SD*.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kegiatanku: buku guru/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kegiatanku: buku siswa/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

PENGUNAAN *INQUIRY-BASED MOBILE PHONE LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA KELAS VII A SMP N 4 KALIKAJAR TAHUN PELAJARAN 2013/2014

Heri Priyanto

SMP N 4 Kalikajar – Wonosobo

Jalan Kalikajar- Purwojiwo, Kecamatan Kalikajar Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah

Email: purwojiwo@yahoo.co.id

Abstrak

Untuk meningkatkan ketrampilan proses dan hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran IPA, maka telah dilakukan penelitian tindakan kelas di SMP N 4 Kalikajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *mobile phone* yang dipadukan dengan *inquiry learning* dalam proses pembelajaran IPA. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan selama dua siklus. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2014. Subyek dan obyek dalam penelitian ini adalah 23 peserta didik yang terdaftar pada kelas VII A di semester genap tahun pelajaran 2013/2014 di SMP N 4 Kalikajar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *inquiry-based mobile phone learning* dapat meningkatkan ketrampilan proses dan hasil belajar peserta didik. Ketrampilan proses peserta didik menjadi 60% dan 90% pada akhir siklus I dan II. Untuk hasil belajar, hasil belajar peserta didik meningkat dari 60,87 menjadi 73,04 dan 93,18 pada akhir siklus I dan II.

Kata Kunci: Keterampilan proses, Hasil belajar, *mobile phone learning*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan usaha sadar yang dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pendidikan peserta didik. Guru yang baik seharusnya memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk belajar. Dengan demikian pembelajaran akan lebih didominasi oleh bagaimana peserta didik berupaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Dari pandangan inilah, pola pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) bergeser menuju pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (*student centered*). Seiring dengan perkembangan pendidikan di abad XXI, arah pembelajaran IPA seharusnya sudah bergeser dari *how to know* (bagaimana untuk mencari tahu) menjadi *how to do* (bagaimana untuk berbuat/melakukan) (Sugiyarto dan Ismawati, 2008 : iv). Di dalam usaha untuk merubah dari *how to know* menjadi *how to do* tersebut, *inquiry* merupakan salah satu alternatif yang dapat dikembangkan.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan hal yang berbeda.

Walaupun guru menyadari bahwa pembelajaran yang terbaik adalah pembelajaran yang berorientasi siswa, guru kesulitan untuk mendesain situasi belajar sedemikian hingga peserta didik benar-benar menjadi pusat pembelajaran. Ketika pembelajaran di kelas, peserta didik lebih cenderung pasif. Khusus untuk kelas VII A SMP N 4 Kalikajar, pada semester I tahun pelajaran 2013/2014, peserta didik enggan untuk belajar. Bahkan pada beberapa catatan bimbingan konseling, nampak beberapa siswa asyik menggunakan telepon seluler (*hand phone*) pada saat pembelajaran. Hal-hal yang demikian ini ternyata berdampak pada hasil ulangan harian mereka. Ulangan harian I yang diadakan pada pertengahan bulan Februari menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh oleh peserta didik di kelas VII A hanya 60,87. Nilai ini masih jauh dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah sebesar 70. Lebih jauh lagi, pada evaluasi yang diselenggarakan oleh MGMP IPA SMP N 4 Kalikajar persoalan-persoalan yang terkait dengan penggunaan *mobile phone* mendesak untuk diselesaikan karena telah menjadi gejala umum di sekolah. Apalagi jika penggunaan media ini

mengakibatkan rendahnya nilai ulangan harian.

Berakar dari persoalan-persoalan itulah, maka peneliti memandang perlunya desain pembelajaran di kelas yang mengoptimalkan potensi yang ada di peserta didik sedemikian hingga proses pembelajaran menyenangkan yang dengan sendirinya dapat meningkatkan partisipasi belajar mereka di kelas. Meningkatnya partisipasi (dan motivasi) belajar peserta didik diharapkan akan juga meningkatkan nilai mereka pada ulangan harian yang diselenggarakan di kelas.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menggunakan *inquiry learning*. *Inquiry learning* adalah suatu kegiatan pembelajaran dimana proses pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik tidak disajikan dalam bentuk akhir. Metode ini mengharuskan peserta didik untuk mengorganisasi proses belajarnya sendiri (Kemdikbud, 20013: 258). Keuntungan dari diterapkannya metode ini adalah membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan proses-proses kognitif. Metode ini juga sangat efektif untuk membantu siswa memperkuat konsep dirinya (kemdikbud, 2013: 259).

Lebih jauh lagi *inquiry* merupakan kegiatan pembelajaran yang mengkonstruksi pemahaman peserta didik melalui observasi langsung dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat deduktif (Oguz-Unver & Arabacioglu, 2011: 307). Selanjutnya, *inquiry* merupakan salah satu dari enam hal yang disarankan dalam proses pembelajaran IPA. Lebih jauh lagi Atilla Cimer (2007: 21) menjelaskan bahwa pembelajaran IPA yang efektif seharusnya memuat enam hal, yaitu: berkolaborasi dengan siswa berkaitan dengan ide dan konsep yang dibangun; (2) mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep atau pemahaman yang baru; (3) mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran; (4) mendorong pembelajaran secara *inquiry*; (5) mendorong terjadinya proses pembelajaran secara kooperatif; dan (6) melakukan penilaian berkelanjutan (*continous assessment*) dan melengkapinya dengan melakukan perbaikan. Hal ini juga dikuatkan kemali oleh Sri Rejeki dan Nuryani Rustaman (2004: xiii) dimana

belajar biologi tidak harus selalu dilakukan dengan cara menghafal, yang penting adalah pemahamannya. Oleh karena itu perlu dimunculkan berbagai kegiatan dan pertanyaan yang harus didiskusikan. Pembelajaran dengan menggunakan *inquiry* juga sangat baik untuk mengenalkan lingkungan sekitar kehidupan peserta didik (Oguz-Unver & Arabacioglu, 2011: 307). Dengan menggunakan pendekatan ini, peserta didik terlatih untuk melakuka interpretasi data, menjelaskan, mengeluarkan hipotesis, merencanakan dan melaksanakan pemebelajarannya sendiri, dan mengkomunikasikannya dengan teman sekelas (Oguz-Unver & Arabacioglu, 2011: 307). Lebih jauh lagi, metode *inquiry* juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Baskoro Adi Prayitno, Bowo Sugiharto, dan Wahyu, 2013: 34).

Melalui pembelajaran *inquiry*, peserta didik diarahkan pada pembelajaran yang berbasis kehidupan sehari-hari peserta didik. Permasalahan tersebut dapat berupa permasalahan yang diciptakan (dikondisikan) oleh guru ataupun permasalahan yang memang benar-benar dihadapi oleh peserta didik dalam keseharian mereka. Jika masalah tersebut merupakan masalah yang diciptakan oleh guru, maka para ahli cenderung untuk mengelompokkannya ke dalam *discovery inquiry*. Sedangkan jika permasalahannya merupakan persoalan yang dijumpai oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari maka dapat dikelompokkan ke dalam *problem based learning*.

Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan *inquiry* juga sesuai dengan pendekatan *scientific*. Pendekatan *scientific* sangat efektif untuk memberi kesempatan peserta didik membangun ketrampilan berfikir (Keyes, 2010: 27). Pada pembelajaran IPA pendekatan *scientific* dapat diterapkan melalui keterampilan sains atau keterampilan proses. Lebih jauh lagi seiring dengan implementasi kurikulum 2013, telah dikenalkan konsep pendekatan ilmiah dalam pembelajaran. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran mengedepankan prosedur ilmiah dalam pembelajaran. Lebih jauh lagi,

pendekatan ilmiah dalam pembelajaran itu dilakukan dengan melalui tahapan mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), menalar (*associating*), mencoba (*experimenting*), dan membentuk jejaring (*networking*) (kemdikbud, 2013: 193).

Khusus untuk metode pembelajaran *discovery inquiry*, Wenning (2011:12) menyampaikan 6 langkah dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan *discovery inquiry*. Keenam langkah pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

- Guru mengenalkan peserta didik dengan satu atau lebih obyek belajar atau fenomena yang akan dipelajari. Peserta didik diusahakan untuk dapat tertarik dengan fenomena yang disampaikan oleh guru.
- Guru meminta peserta didik untuk menggambarkan (bukan menjelaskan) apa-apa yang mereka lihat dan atau observasi.
- Guru mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi dan situasi atau fenomena lain yang analog dengan yang telah dipelajari sebelumnya atau fenomena lain yang dapat diobservasi.
- Guru mendorong peserta didik untuk mendiskusikan fenomena yang telah diamati dalam kelompok-kelompok kecil.
- Guru meminta siswa untuk mendiskusikan ide, mengidentifikasi hubungan, menarik kesimpulan dan membangun gagasan apa yang sebenarnya terjadi dari fenomena yang telah diobservasi.
- Sebagai penutup, guru melengkapi atau menguatkan konsep yang telah terbangun.

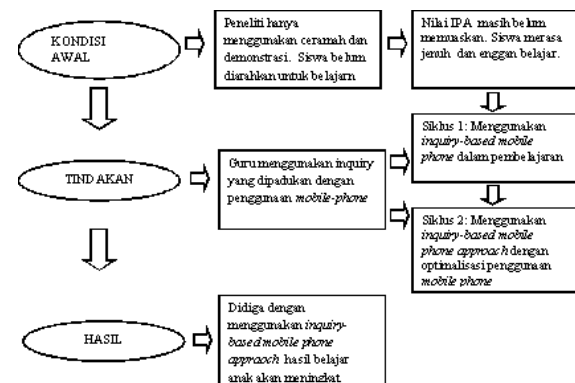
Khusus dalam penilaian pembelajaran, metode *inquiry* menggunakan paradigma penilaian sebenarnya (*authentic assessment*). Penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan teknik tes dan non test. Jika bentuk penilainya berupa penilaian kognitif, maka dapat menggunakan tes tertulis. Jika

bentuk penilaiannya menggunakan penilaian proses, sikap, atau penilaian kinerja siswa, maka pelaksanaan penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan pengamatan. Tes hasil belajar merupakan salah satu tes yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana ketercapaian tujuan pembelajaran (Nurkamto, Susilohadi dan Ngadiso, 2011: 77). Tes hasil belajar dapat berupa tes dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Lebih jauh lagi Nasution (2014: 7.40) menyampaikan bahwa penilaian dalam ranah kognitif dapat dilakukan melalui prosedur lisan atau tertulis. Sedangkan penilaian dalam ranah psikomotorik dan afektif dapat dilakukan melalui proses observasi. Hasil penilaian ini selanjutnya digunakan untuk menentukan kualitas pembelajaran, bukan untuk menentukan nilai peserta didik (Nasution, 2014: 7.40).

Selanjutnya, dalam penelitian ini, *inquiry learning* akan dipadukan dengan menggunakan *mobile phone*. Fungsi *mobile phone* dioptimalkan dalam proses dokumentasi dan penelusuran sumber belajar yang diperlukan dalam kegiatan belajar peserta didik. Diharapkan dengan digunakannya *mobile phone* yang dipadukan dengan *inquiry learning*, maka pembelajaran akan semakin berkualitas sehingga ketrampilan proses dan hasil belajar peserta didik akan semakin meingkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan selama dua siklus dengan desain penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Desain penelitian tindakan kelas

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari peserta kelas VIIA dan dari dokumen sekolah yang berhubungan dengan peserta didik kelas VII A di SMP N 4 Kalikajar Kabupaten Wonosobo. Jenis data yang didapatkan dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal angket lembar evaluasi diri peserta didik yang diperoleh dalam melakukan *post-test* dan angket motivasi dan beban belajar (*cognitive load*) peserta didik dalam pembelajaran selama penelitian dilaksanakan. Sedangkan data kualitatif berupa diskripsi hasil observasi ketrampilan proses dan wawancara yang telah dikelompok-kelompokkan berdasarkan aspek-aspek yang diobservasi.

Selanjutnya, data dianalisis dengan menggunakan triangggulasi data dan triangggulasi sumber. Triangggulasi data dilakukan dengan mengkonfirmasi hasil-hasil penelitian melalui teknik observasi dan wawancara. Sedangkan triangggulasi sumber dilaksanakan dengan merujuksilangkan sumber-sumber yang berasal dari peserta didik, lembar pengamatan, dan data yang diperoleh dari peserta didik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1.1 Deskripsi Kondisi Awal

Kelas VII A SMP N 4 Kalikajar adalah salah satu kelas diantara 4 kelas VII di SMP N 4 Kalikajar. Secara umum kondisi pembelajaran di lingkungan kelas VIIA SMP N 4 Kalikajar berlangsung sebagaimana umumnya kelas-kelas di SMP N 4 Kalikajar. Pembelajaran dilakukan secara tradisional yang ditandai dengan minat belajar dan motivasi belajar peserta didik yang rendah, kondisi kelas yang pasif dan angka ketidakhadiran yang tinggi. Sebanding dengan kondisi peserta didik, pola pembelajaran pun masih tradisional. Pembelajaran berlangsung secara tradisional yang dicirikan dengan pencatatn materi pembelajaran, penjelasan oleh guru dan

pengerjaan latihan soal yang diberikan oleh guru.

Khusus untuk mata pelajaran IPA, nilai-rata-rata yang diperoleh selalu berkisar diantara 50 – 65. Sangat jarang peserta didik yang memperoleh nilai 70 ke atas. Khusus untuk kondisi sebelum dilaksanakannya penelitian tindakan kelas, nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik adalah 60,87 dengan 13 (57 %) peserta didik memperoleh nilai kurang dari KKM (70). Kondisi ini diperparah lagi dengan semangat peserta didik untuk mencari sumber-sumber belajar yang rendah. Perpustakaan yang semestinya menjadi sumber/rujukan dalam pembelajaran IPA tidak dapat berlangsung seperti seharusnya. Peserta didik mencari, meminjam, dan membaca buku hanya apabila ditugaskan oleh guru.

1.2 Siklus I

Siklus I penelitian tindakan kelas ini dimulai pada hari Jumat, 28 Februari 2014. Pada pertemuan tanggal 28 Februari 2014, peserta didik diarahkan untuk melakukan 2 kegiatan utama, yaitu membuat ekosistem dalam botol, dan melakukan studi lapangan untuk melakukan identifikasi komponen biotik dan abiotik yang terdaat di sungai yang berjarak 200 meter dari sekolah.

Untuk pembuatan ekosistem dalam botol, bahan yang seharusnya dibawa oleh siswa adalah botol bekas minuman, tanaman air, ikan gondok, pasir, dan kerikil. Dari empat kelompok yang telah ditentukan sebelumnya, ternyata yang membawa lengkap hanya 1 kelompok. Sisanya tidak membawa tanaman air. Selanjutnya, pembuatan ekosistem botol ini dilakukan dengan peralatan dan fasilitas seadanya yang mereka miliki. Sebagai tambahan, proses pembelajaran ini tidak dilakukan di kelas, namun di sungai sekaligus untuk mengubah desain kelas. Namun demikian kegiatan penutup tetap dilakukan di kelas.

Hal yang menarik dari kegiatan pembelajaran ini adalah kemampuan peserta didik untuk menamai jenis tumbuhan yang terdapat di sekitar sungai. Banyak diantara mereka yang tidak dapat mencandra tumbuhan dengan baik. Bahkan banyak

diantara mereka yang tidak dapat menemukan padanan kata yang tepat untuk mendeskripsikan tanaman yang dibuat. Pada akhir pembelajaran, peserta didik diminta untuk mencetak gambar yang telah mereka peroleh dalam kertas HVS sebagai tugas pertemuan berikutnya.

Selanjutnya, pertemuan untuk siklus I dilanjutkan pada Hari Selasa, 4 Maret 2014 (1 jam pelajaran). Pada pertemuan ini guru meminta siswa mengumpulkan tugas sebelumnya berupa hasil cetak foto. Ternyata dari 4 kelompok yang ada, baru 2 kelompok yang mengumpulkan. Konfirmasi yang dilakukan oleh guru kepada mereka menunjukkan bahwa kelompok yang tidak membawa diakibatkan karena mereka tidak tahu harus mencetak dimana. Khusus bagi yang telah mengumpulkan tugas, ternyata biayanya cukup besar. Bagi yang menggunakan kertas foto mereka harus mengeluarkan uang Rp. 15.000,- sedangkan bagi yang menggunakan kertas HVS hanya dengan mengeluarkan Rp. 4.000,- Selanjutnya, bagi kelompok yang sudah mengumpulkan guru menyampaikan terima kasih. Bagi yang belum, guru meminta untuk dibawapada pertemuan yang akan datang.

Fokus pada pertemuan tanggal 4 Maret 2014 adalah untuk mendiskusikan komponen dalam ekosistem botol yang telah mereka buat sebelumnya. Yang menarik, ketika diskusi kelas sampai pada adakah komponen yang belum tercatat. Mereka menjawab tidak ada. Ketika guru menyampaikan adakah sinar matahari di dalam botol, pada awalnya mereka menjawab bahwa di dalam botol tidak terdapat sinar matahari. Selanjutnya guru melontarkan pertanyaan adakah sinar matahari di kelas, ternyata mereka menjawab ada. Pada akhirnya guru menganalogikan ruang kelas dengan ekosistem dalam botol yang mereka buat.

Pertemuan ke-3 untuk siklus I dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 7 Maret 2014 (2 jam pembelajaran). Pada pertemuan ini terdapat 1 kelompok yang mengumpulkan tugas foto (sehingga yang belum sama sekali mengumpulkan tinggal 1 kelompok). Fokus pembelajaran pada pertemuan sebenarnya direncanakan untuk mempresentasikan hasil

pengamatan menggunakan foto. Namun dikarenakan ada kelompok yang belum mengumpulkan, maka guru mengubahnya menjadi mendiskusikan materi yang berhubungan dengan satuan-satuan dalam ekosistem (individu, populasi, komunitas, ekosistem, dan biosfer) dan komponen dalam ekosistem. Sebagai tambahan, pada pertemuan 3 ini pula guru meminta peserta didik untuk membuat resume komponen biotik dan abiotik yang terdapat di botol dan di sungai sebagai penguat diskusi-diskusi sebelumnya.

Yang menarik dari pertemuan ke-3 siklus I ini adalah adanya peserta didik yang meminta kepada guru untuk tidak mencatat. Dia (Witama) menyampaikan lebih senang ketika belajar IPA langsung di luar daripada di kelas. Terkait dengan itu, guru menjawab bahwa ada kalanya pembelajaran diperlukan di luar, tetapi ada kalanya dilakukan di kelas, bergantung dari materi/kompetensi dasar yang dipelajari.

Selanjutnya pada akhir siklus I dilakukan tes untuk mengetahui sejauh mana peserta didik telah memahami materi yang disampaikan. Selain itu juga diberikan angket untuk mengetahui tingkat beban kognitif dan motivasi belajar peserta didik. Selanjutnya bersama dengan lembar observasi ketrampilan proses, ketiganya dijadikan bahan untuk melakukan refleksi pada siklus I. Selain itu parameter-parameter ketrampilan proses yang telah teramati meliputi mengamati, mengelompokkan/mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menggunakan alat/bahandan berkomunikasi.

Khusus untuk motivasi siswa, pada akhir siklus I diketahui bahwa siswa merasa memiliki motivasi sangat tinggi dengan skor 4,6. Sedangkan rata-rata beban kognitif peserta didik pada saat melakukan siklus I berada pada tingkatan 3,29 (ringan). Hal ini menunjukkan mereka sangat menikmati proses yang dilakukan bersama-sama dengan guru pada kegiatan pembelajaran. Senada dengan beban kognitif ini, nilai rata-rata yang diperoleh oleh peserta didik pada akhir siklus I

mencapai 73,04 dengan jumlah peserta didik yang mendapat nilai kurang dari KKM sekolah sebanyak 7 (30%) peserta didik.

1.3 Siklus II

Berdasarkan hasil refleksi pada siklus 1, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *mobile phone* efektif untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Oleh karena itu, *mobile phone* ini akan digunakan lagi pada siklus II. Selain itu, terkait dengan pembelajaran menggunakan *mobile phone* ini, perlu dijajagi penggunaan *mobile phone* untuk tidak sekedar hanya dipergunakan dalam mendokumentasikan hasil observasi saja, tetapi perlu digunakan fitur-fitur lain yang ada didalamnya seperti penggunaan fitur internet. Dengan demikian penggunaan *mobile phone* akan semakin teroptimalkan.

Selanjutnya, untuk membatasi penggunaan *mobile phone* ini, guru telah menentukan sumber-sumber website sebagai rujukan utama apabila terdapat materi yang diperlukan oleh peserta didik. Rujukan utama ini dianggap penting agar peserta didik dapat mengakses dengan cepat dan tepat sehingga waktu yang diperlukan tidak banyak. Kedua, guru meminta kepada peserta didik untuk setiap kelompok hanya satu *mobile phone* saja. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pengawasan.

Khusus untuk materi yang disampaikan, pada siklus II ini disampaikan materi saling ketergantungan dalam komponen ekosistem. Kegiatan dimulai dengan analisis kepadatan makhluk hidup dalam komponen ekosistem, dilanjutkan dengan simbiosis dan akan diakhiri dengan pembuatan jaring-jaring makanan.

Kegiatan pelaksanaan pada siklus II penelitian tindakan kelas ini dimulai pada pembelajaran hari Kamis, 13 Maret 2014. Untuk memadupadankan dengan pembelajaran sebelumnya, maka dilaksanakan pengamatan/observasi kepadatan makhluk hidup yang ada di ekosistem rumput yang berada di depan sekolah. Dari empat kelompok yang ada, ternyata yang membawa tali hanya 2 kelompok. Dua kelompok sisanya

tidak membawa tali. Mengetahui ada yang tidak membawa kemudian dari kelompok 1 membagi rafia menjadi 2 untuk dibagi dengan kelompok yang ada. Satu kelompok sisanya kemudian menggunakan tongkat pramuka yang ada di kelas untuk membuat batas pengamatan.

Pada pertemuan ke-2 (hari Jumat, 14 Maret 2014) pembelajaran dilakukan dengan tujuan untuk membuat rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Pada taraf awal, peserta didik melakukan review jaring-jaring makanan yang telah dilakukan di sekolah dasar. Review dilakukan oleh peserta didik dalam bentuk pemberian kesempatan oleh guru untuk membaca kembali rantai makanan dan jaring-jaring makanan dalam buku paket dan LKS. Aktivitas dilakukan siswa berupa membaca dan memberi tanda istilah atau hal-hal penting dalam buku.

Selanjutnya guru memandu diskusi kelas untuk membuat rantai makanan dan jaring-jaring makanan ekosistem kolam. Untuk membuat jaring-jaring makanan di ekosistem kolam, peserta didik dibimbing untuk melakukan proses identifikasi makhluk hidup di kolam, membuat rantai makanan di kolam, dan terakhir menggabungkan rantai makanan hingga membuat jaring-jaring makanan.

Untuk mengakhiri pembahasan, guru memberi tugas untuk melakukan observasi makhluk hidup yang ada di kebun di sekitar peserta didik sebagai bekal pembelajaran pertemuan yang akan datang. Pemilihan kebun sebagai tempat observasi didasarkan kesepakatan dengan peserta didik. Semula guru meminta siswa untuk mendokumentasikan observasi yang dilakukan di sawah, namun kemudian peserta didik mengajukan keberatan karena lingkungan sekitar mereka tidak terdapat sawah. Lahan pertanian peserta didik sebagian besar merupakan tegalan/kebun. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pada penugasan ini guru memberi tugas peserta didik untuk mengobservasi kebun/tegalan atau tempat lain di sekitar tempat tinggal peserta didik.

Pada pertemuan hari Selasa, 24 Maret 2014 guru memulai pelajaran dengan menanyakan tugas yang dibebankan sebelumnya kepada peserta didik. Ternyata dari tugas yang dibebankan kepada peserta didik, 2 kelompok mengumpulkan tugas, sisanya mengaku lupa. Dari yang sudah mengumpulkan, ternyata mereka tidak mengambil gambar secara langsung. Gambar yang dikumpulkan merupakan hasil dari proses *download* di internet. Salah satu alasannya adalah tidak mungkin untuk memotret hewan yang kecil-kecil (seperti semut atau nyamuk). Sehingga *download* menggunakan fasilitas internet tidak dapat dihindari.

Pada pembelajaran ini, peserta didik diajak untuk melakukan review pembelajaran sebelumnya. Review ini diperlukan karena selama 1 pekan tidak ada pelajaran. Sekolah mengadakan kegiatan ulangan tengah semester yang dilanjutkan dengan kegiatan tengah semester. Pada review ini, peserta didik kembali diminta untuk membuat jaring-jaring makanan yang ada di sawah. Perbedaannya dengan pertemuan sebelumnya terletak pada sistem kerja. Jika pertemuan sebelumnya menggunakan diskusi kelompok, pada pertemuan ini lebih dilakukan secara individual dengan konfirmasi klasikal. Hal yang menarik dari pertemuan ini adalah sudah adanya peserta didik (Witama) yang mampu memimpin diskusi klasikal. Selain itu, masing-masing anak secara spontan sudah dapat mengutarakan pendapat tentang materi yang disampaikan temannya.

Selanjutnya, pada akhir pelajaran guru menyimpulkan cara untuk membuat jaring-jaring makanan yang terdiri dari 3 langkah, yaitu: (1) Membuat daftar makhluk hidup di ekosistem tertentu yang telah ditentukan; (2) Membuat rantai makanan berdasarkan daftar makhluk hidup yang telah dibuat sebelumnya, dan (3) Membuat jaring-jaring makanan berdasarkan rantai makanan yang telah dibuat.

Pada pertemuan tanggal 27 Maret 2014 juga, guru memberikan materi hubungan antar makhluk hidup dalam bentuk simbiosis. Kepada peserta didik diminta untuk menganalisis gambar simbiosis yang diberikan

oleh guru. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah memahami materi yang telah disampaikan oleh guru. Hal ini ditandai dengan analisis yang mereka lakukan terhadap gambar interaksi antar organisme yang diberikan oleh guru. Namun demikian, peserta didik juga ditengarai masih kesulitan untuk menjawab beberapa interaksi antar organisme. Kesulitannya terutama terletak pada interaksi antar organisme yang asing dan tidak biasa terdapat di buku paket. Untuk mengatasinya, kemudian guru meminta peserta didik untuk melakukan *internet exploring* terhadap persoalan yang mereka jumpai.

Pada akhir siklus II dilakukan tes untuk mengetahui sejauh mana peserta didik telah memahami materi yang disampaikan oleh guru. Angket perkembangan motivasi belajar juga telah diberikan oleh guru. Selanjutnya melengkapinya dengan lembar observasi ketrampilan proses, guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada siklus II.

Khusus untuk motivasi siswa, pada akhir siklus I diketahui bahwa siswa merasa memiliki motivasi sangat tinggi dengan skor 4,98. Sedangkan rata-rata beban kognitif peserta didik pada saat melakukan siklus I berada pada tingkatan 2,52 (ringan). Hal ini menunjukkan mereka sangat menikmati proses yang dilakukan bersama-sama dengan guru pada kegiatan pembelajaran. Senada dengan beban kognitif ini, nilai rata-rata yang diperoleh oleh peserta didik pada akhir siklus I mencapai 93,18.

1.4 Pembahasan dan Hubungan Antar Siklus

Ketrampilan Proses

Analisis yang dilakukan pada aspek ketrampilan proses peserta didik mengacu pada indikator ketrampilan proses yang telah dikembangkan oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Ketrampilan proses meliputi 10 indikator yaitu mengamati, mengelompokkan/mengklasifikasi, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis,

merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Perkembangan aspek ketrampilan proses peserta didik pada siklus I dan siklus II terangkum pada tabel IV.5 berikut.

Tabel IV.5 Perkembangan Ketrampilan Proses Peserta Didik pada Siklus I dan Siklus II

No.	Indikator	Siklus I	Siklus II
1.	Mengamati	Pengamatan yang dilakukan didominasi oleh pengamatan menggunakan mata dengan penguatan menggunakan <i>mobile phone</i> .	Pengamatan yang dilakukan masih didominasi dengan menggunakan mata. <i>Mobile phone</i> masih tetap dipergunakan dengan mengoptimalkan fungsi <i>mobile phone</i> tidak hanya sebagai alat memotret tetapi juga untuk mendown load bahan yang diperlukan dalam diskusi.
2.	Mengelompokkan	Mengelompokkan komponen yang terdapat pada ekosistem menjadi komponen biotik dan abiotik	Mengelompokkan komponen ekosistem menjadi produsen, konsumen.
3.	Menafsirkan	Belum teramati	Peserta didik telah mampu menafsirkan makna rantai makanan dan jarring-jaring makanan yang dibuat. Penafsiran berupa kemampuan peserta didik untuk menceritakan kembali dan menganalisis peristiwa yang terjadi pada rantai makanan termasuk aliran energinya.
4.	Meramalkan	Belum teramati	Peserta didik dapat meramalkan apa yang terjadi seandainya ular sawah populasinya menurun dengan drastis. Mereka menjawab dengan

No.	Indikator	Siklus I	Siklus II
			mengacu pada rantai makanan atau jaring-jaring makanan yang telah mereka buat.
5.	Mengajukan pertanyaan	Pertanyaan peserta didik terutama pada nama tumbuhan yang dijumpai pada saat melakukan <i>field-trip</i> . Pada saat inventarisasi komponen biotik/abiotik banyak terjadi jenis tumbuhan yang tidak teridentifikasi namanya	Pertanyaan peserta didik terutama berhubungan dengan peristiwa makan dan dimakan dalam rantai makanan. Banyak peserta didik yang tidak mengetahui makanan hewan tertentu. Contohnya lalat dan capung. Di dalam pembahasan ketergantungan antar komponen ekosistem, pertanyaan peserta didik muncul dalam beberapa interaksi yang asing, contohnya adalah interaksi dalam bentuk mikoriza dan lichenes.
6.	Merumuskan hipotesis	Walaupun tidak terstruktur, hipotesis peserta didik nampak pada saat <i>field trip</i> . Pada saat <i>field trip</i> guru menyampaikan mengapa tebing yang tinggi oleh masyarakat ditanami bambu atau rumput? Banyak peserta didik yang menjawab pertanyaan berdasarkan asumsi dan pengalaman mereka.	Peserta didik merumuskan hipotesis sehubungan dengan pertanyaan yang dilontarkan guru: apa yang terjadi seandainya ular sawah populasinya menurun dengan drastis. Mereka menjawab dengan mengacu pada rantai makanan atau jaring-jaring makanan yang telah mereka buat.
7.	Merencanakan percobaan	Belum teramati	Belum teridentifikasi
8.	Menggunakan	Penggunaan <i>mobile-</i>	Peserta didik telah terampil

No.	Indikator	Siklus I	Siklus II
	alat/bahan	<i>phone</i> fokus pada <i>mobile-phone</i> sebagai perekam data observasi.	menggunakan <i>mobile-phone</i> dengan fokus pada <i>mobile-phone</i> sebagai media perekam data observasi dan sumber belajar (melalui internet). Bahkan beberapa peserta didik menggunakan <i>mobile-phone</i> untuk berkomunikasi sehubungan dengan tugas yang diberikan guru.
9.	Menerapkan konsep	Belum teramati	Telah nampak, terutama pada hasil evaluasi untuk mencegah/mengantisipasi dampak negatif dari meledaknya populasi hama dengan menggunakan musuh alami dari hama tersebut.
10.	Berkomunikasi	Kemampuan komunikasi telah terlatih dengan adanya laporan pengamatan yang disajikan secara sistematis. Laporan ini merupakan hasil diskusi yang dilakukan oleh anggota dalam kelompok.	Kemampuan komunikasi peserta didik telah nampak, baik antar anggota kelompok maupun antar anggota dalam kelompok yang berbeda. Dalam salah satu kesempatan juga terdapat peserta didik yang mampu untuk memimpin diskusi kelas.

Dari tabel di atas nampak bahwa ketrampilan proses peserta didik telah mengalami peningkatan. Pada siklus I telah teridentifikasi enam dari sepuluh ketrampilan proses. Evaluasi pada siklus II menunjukkan bahwa telah teridentifikasi sembilan dari sepuluh ketrampilan proses.

Ketrampilan proses yang masih perlu untuk dirangsang dalam pembelajaran adalah menafsirkan dan merencanakan percobaan.

Sebenarnya dua ketrampilan proses ini tidak berarti bahwa peserta didik tidak memiliki ketrampilan proses ini. Namun, keterbatasan-keterbatasan yang terjadi pada saat pembelajaran mungkin menjadi kendala dalam dua ketrampilan proses ini.

Hasil Belajar IPA

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motivasi belajar peserta didik mengalami

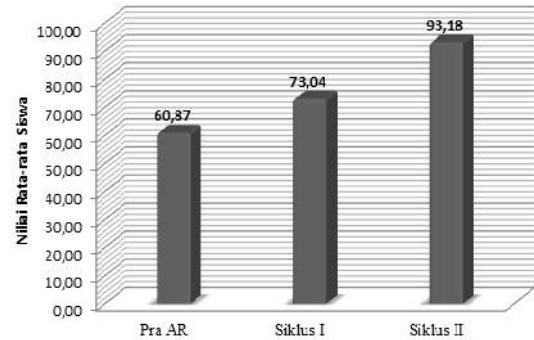
perubahan. Motivasi belajar peserta didik pada siklus I mencapai 4,60 dan pada siklus II mencapai 4,98. Hal ini menunjukkan bahwa selama kegiatan pembelajaran motivasi belajar peserta didik mengalami peningkatan menjadi sangat baik.

Sejalan dengan peningkatan motivasi belajar yang semakin meningkat, peserta didik juga merasa bahwa mereka tidak ada beban dalam belajar. Hal ini ditunjukkan dengan semakin berkurangnya beban belajar. Beban belajar peserta didik pada siklus I mencapai 3,29 (ringan) dan pada siklus II berkurang menjadi 2,52 (sangat ringan).

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa dengan *inquiry* yang dipergunakan dalam pembelajaran telah berhasil membawa iklim pembelajaran peserta didik ke dalam dunia nyata yang mereka hadapi sehari-hari. Lebih jauh lagi, *kognitive load* yang semakin berkurang juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang dihadapi oleh peserta didik dianggap oleh peserta didik sebagai hal yang biasa mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khanafiyah dan Rosilawati yang menyatakan bahwa metode *inquiry* dapat meningkatkan kemampuan kognitif, kreativitas, dan psikomotorik peserta didik (Khanafiyah dan Rusilawati, 2010: E7). Kaitannya dengan kemampuan berfikir tingkat tinggi, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Baskoro Adi Prayitno, Bowo Sugiharto, dan Wahyu pada tahun 2012. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *inquiry* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Khusus untuk penggunaan *mobile-phone* dalam pembelajaran, kemampuan peserta didik untuk mengoptimalkan *mobile-phone* sebagai alat belajar ternyata mengalami perkembangan. Jika pada siklus I peserta didik memanfaatkannya hanya sebagai foto, pada siklus II peserta didik mulai menggunakannya untuk searching menyelesaikan masalah. Penggunaan *mobile phone* ini terlihat dari digunakannya fasilitas internet untuk mendownload gambar yang tidak mungkin diambil menggunakan kamera biasa, misalnya nyamuk yang sedang menghisap darah.

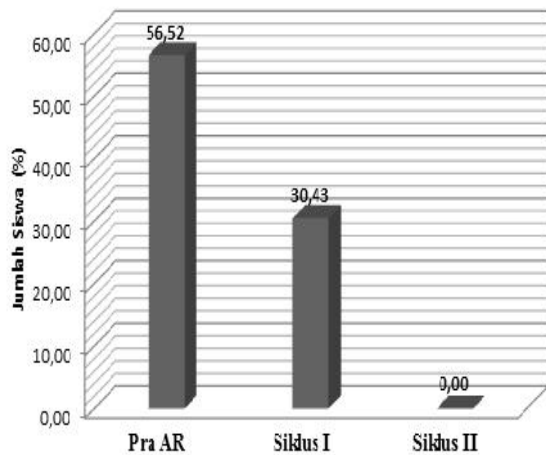
Selama kegiatan pembelajaran terdapat perubahan dalam hasil belajar peserta didik. Perkembangan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diadakannya penelitian tindakan kelas disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Perkembangan nilai rata-rata peserta didik

Dari gambar tersebut diketahui bahwa sebelum diadakannya penelitian tindakan kelas sebesar 60,87. Setelah diadakannya penelitian tindakan kelas ini, hasil belajar peserta didik mencapai 73,04 pada akhir siklus I dan 93,18 pada akhir siklus II. Meningkatnya hasil belajar peserta didik ini menunjukkan bahwa penggunaan *inquiry* dalam pembelajaran telah membuat peserta didik semakin paham terhadap materi pembelajaran.

Lebih jauh lagi jumlah peserta didik yang tidak tuntas (KKM = 70) mengalami penurunan. Jika sebelum dilaksanakannya penelitian tindakan kelas jumlah peserta didik yang tidak tuntas 56,52 %, maka pada akhir siklus I dan II jumlah peserta didik yang tidak tuntas sebesar 30,43% dan 0%. Perkembangan jumlah peserta didik yang tidak tuntas terdapat pada gambar berikut.



Gambar 3. Perkembangan jumlah siswa yang tuntas

Lebih jauh lagi, jika kemudian KKM yang telah ditetapkan oleh sekolah sebesar 70 dibandingkan dengan KKM tingkat nasional sebesar 75, maka pada menjadi akhir penelitian tindakan kelas, jumlah peserta didik dengan nilai kurang dari 75 mencapai 11 peserta didik (48%) dan 2 peserta didik (9%) pada siklus I dan II. Jadi, seiring dengan digunakannya *inquiry* dalam pembelajaran, jumlah peserta didik yang tidak tuntas mengalami penurunan.

Dengan demikian, ditinjau dari hasil belajar dan ketuntasan peserta didik, penggunaan *inquiry* dalam pembelajaran telah meningkatkan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Sri Rejeki dan Nuryani Rustaman (2004: xiii) bahwa dalam belajar yang terpenting adalah pemahamannya. Oleh karena itu pembelajaran di kelas sebaiknya mengoptimalkan diskusi-diskusi, baik diskusi kelompok maupun diskusi kelas.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *inquiry-based mobile phone learning* dapat meningkatkan ketrampilan proses dan hasil belajar peserta didik di SMP N 4 Kalikajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Cimer, A. 2007. Effective Teaching in Science: A Review of Literature. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (1), 20 – 44.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Dikmenum Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Keyes, G. 2010. Teaching the Scientific Method in The Social Sciences. *The Journal of Effective Teaching*, 10 (2), 18-28.
- Khanafiyah, S., Rusilawati, A. 2010. Penerapan Pendekatan Modified Free Inquiry sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Mengembangkan Jenis Eksperimen dan Pemahaman terhadap Materi Fisika. *Berkala Fisika*, 13(2), E7-E14.
- Nasution, N. 2014. Evaluasi Proses dan Hasil Belajar IPA. In Amalia Supriati, dkk (Eds). *Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Nurkamto, J. Susilohadi, G. Ngadiso. 2011. Model, Media dan Evaluasi Pembelajaran Bahasa Inggris. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Oguz-Unver, A., Arabacioglu, S. 2011. Overviews On Inquiry Based and Problem Based Learning Methods. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, 303-310.
- Prayitno, BA., Sugiharto, B, Wahyu. 2013. Penerapan Integrasi Sintaks Inquiry dan STAD (INSTAD) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VII-D SMPN 27 Surakarta. *Bioedukasi*, 6(1), 34-38.
- Rejeki, S., Rustaman, N. 2004. *Biologi 1 Sekolah Menengah Pertama Kelas 7*. Jakarta: Balai Pustaka

Shih, J.-L., Chuang, C.-W., Hwang, G.-J. 2010. An Inquiry-based Mobile Learning Approach to Enhancing Social Science Learning Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 13(4), 50 – 62.

Sugiyarto, T. Ismawati, E. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs*

Kelas VII. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Wenning, C.J. 2011. Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal of Physics Teacher Education*, 6(2), 1 – 20

PENGARUH *INTEGRATIVE LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS X

Lis Suswati¹⁾, Lia Yuliati²⁾, Nandang Mufti³⁾

¹⁾ Mahasiswa Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)

²⁾ Dosen Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)

³⁾ Dosen Universitas Negeri Malang (Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang)

Email: isotonic_orange@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menguji adanya pengaruh pembelajaran *integrative learning* dan pembelajaran *guided inquiry* terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan rancangan *posttest only control group design*. Sampel terdiri dari dua kelas yang diambil dengan teknik random sampling. Sampel terdiri dari 60 siswa kelas X pada salah satu SMAN di Malang, Jawa Timur. Pengambilan data penguasaan konsep dengan menggunakan tes pilihan ganda dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan *essay*. Teknik analisis data yang digunakan adalah *one way manova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan *integrative learning* dan *guided inquiry*. Hasil tersebut ditunjukkan oleh nilai F lambda-wilks. Uji *Tukey* menunjukkan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *integrative learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*.

Kata Kunci: Integrative Learning, kemampuanberpikirkritis, PenguasaanKonsep.

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang menentukan bagi perkembangan diri individu, serta pembangunan Bangsa dan Negara. Keterlaksanaan pembelajaran ditunjang adanya kerjasama yang baik disetiap komponen pembelajaran. Keterkaitan antar komponen pembelajaran diupayakan menunjang siswa-guru yang aktif dan kreatif dalam menyikapi fenomena yang kontekstual. Perubahan kurikulum pendidikan di Indonesia dari kurikulum KTSP menuju kurikulum 2013 disebabkan oleh pergeseran paradigma belajar yang secara tidak langsung berpengaruh pada pembelajaran yang akan dilaksanakan disekolah. Pergeseran kurikulum 2013 abad 21 adalah dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovasi, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang diintegrasikan (Kemdikbud, 2013).

Keterlaksanaan kurikulum 2013 memerlukan pengintegrasian beberapa komponen. Menunjukkan perlunya pengintegrasian dalam tahap holistik pada kemampuan siswa, baik *soft skill* maupun *hardskill* yang didasari dengan sikap yang berkarakter dengan tujuan pembelajaran. Menurut Kemdikbud (2013) perlu adanya pengintegrasian antara kelompok kompetensi sikap spiritual, kompetensi sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan untuk mendapatkan ketercapaian kompetensi inti sesuai kurikulum 2013.

Menurut Calvin (2012) aktivitas siswa mengkaitakan gagasan pada pembelajaran integrasi, diupayakan

dapat mengembangkan kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teoritikal dengan pengetahuan praktikal serta kemampuan mereka untuk mempertajam apa, kapan dan bagaimana mengintegrasikan pengetahuan untuk dapat diaplikasikan. Hal ini dapat menjadikan siswa tidak hanya mengaplikasikan, tetapi juga membuat pilihan yang konsisten dengan pengetahuan teori dan dikembangkan untuk memahami pemilihan alasan yang tepat. Pelaksanaan pengintegrasian pada pembelajaran di kelas dapat menggunakan pembelajaran dengan *integrative learning*. Pembelajaran dengan *integrative learning* ialah menentukan apayang akan diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan revidi dari literatur terdapat tiga bagian yang memerlukan integrasi yaitu: (a) integrasi struktur kurikulum (Newell, 1998), (b) integrasi akademik dengan *ePortfolio* (Peet,dkk, 2011), (c) Integrasi pengetahuan dengan sudut pandang baru atau pengetahuan baru (Baxter Magolda & King, 2004).

Integrasi pengetahuan dengan sudut pandang baru atau pengetahuan baru (Baxter Magolda & King, 2004) menunjukkan perlunya integrasi dalam proses pengajaran dan sudut pandang siswa pada suatu fenomena. Pengetahuan siswa yang telah diyakini susah diubah ketika diberi konsep baru, karena disesuaikan dengan struktur kognitif siswa sebelumnya. Integrasi ialah proses bagaimana siswa membuat pemahaman dan menyatukan ketegangan dari konflik sudut pandang untuk menentukan pilihan yang dibuat (Newel, 2001). *Integrative learning* mendukung proses kontekstual untuk menghasikan pendidikan yang efektif

dalam praktiknya (Ritland, 2003). Hal ini akan berdampak pada saat pembelajaran dengan *integrative learning* siswa mampu untuk menganalisis pekerjaan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui indentifikasi masalah (Rose, 2009).

Selama ini implementasi kurikulum pendidikan nasional yang memuat aspek keterampilan berpikir kritis masih dijalankan secara parsial atau belum dilakukan secara sistematis. Kenyataannya siswa lebih cenderung untuk langsung menghitung menggunakan rumus tanpa memahami lebih teliti konsep fisiknya terlebih dahulu (Ding, 2011). Menurut Rose (2009) siswa kesulitan menghubungkan antara konsep yang satu dengan yang lain akibat siswa mengalami pengetahuan dan pengalaman yang fragmentasi (terpotong). Selain itu dinyatakan juga siswa kurang mendalami konsep yang telah diberikan serta akibat siswa sulit mengintegrasikan fenomena.

Perlunya kemampuan berpikir kritis membantu siswa dalam mensintesis permasalahan dan penguasaan konsep. Kemampuan berpikir kritis akan membantu siswa menganalisis dan menterpretasi pengetahuan (Robyns, 2001). Berpikir kritis dapat dilihat dari indikator Ennis (2011) antara lain memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

Proses pembelajaran memungkinkan siswa mengumpulkan informasi untuk konstruksi

penguasaan konsep mereka. Penguasaan konsep dapat dilihat pada ranah kognitif taxonomi bloom antara lain mengingat, memahami, menerapkan, analisis, evaluasi, dan menciptakan (Anderson & Krathwohl, 2001). Penguasaan konsep menunjang kemampuan kognitif untuk memahami konsep lebih baik dan menghubungkan antar konsep. Pengintegrasian setiap konsep dapat dilaksanakan dengan pembelajaran dengan *integrative learning*. *Integrative learning* membantu siswa menghubungkan konsep, menggabungkan, dan sintesis apa yang telah dipelajari (Peet, dkk, 2011).

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) beberapa kerangka kontekstual menyatakan *integrative learning* merupakan proses pembelajaran yang memerlukan *high order thinking*. Integrasi berhubungan dengan sintesis yang merupakan salah satu komponen *high order thinking* untuk membantu berpikir terstruktur. *Integrative learning* merupakan pembelajaran yang lahir dari *multiple* prespektif baik dari disiplin ilmu, budaya, dan pengalaman pembelajaran seseorang (Newel, 2001). *Integrative learning* merupakan liberal edukasi lebih fleksibel untuk mengembangkan kemampuan siswa secara holistik (Wingert, dkk, 2011).

Pembelajaran fisika yang diperoleh siswa di kelas masih sempit dalam penjelasan konsep dan fenomena. Peran guru disini memperluas pengetahuan dengan membantu siswa menghubungkan pengetahuan yang dimiliki siswa melalui pengalaman. Membantu siswa berpikir keterkaitan antar konsep dengan pengalaman kehidupan nyata, didukung dengan pengetahuan dari

bidang pengetahuan lain yang memiliki kaitan materi. Gerak melingkar beraturan merupakan materi fisika yang berkaitan fenomena fisika gerak benda berbentuk lingkaran bergerak secara beraturan. Materi gerak melingkar diupayakan diperoleh dari hasil pengamatan dan eksperimen. Eksperimen dapat dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah.

Terdapat banyak aplikasi gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari, namun siswa tidak sadar tentang aplikasi tersebut. Pelaksanaan pembelajaran dikelas diupayakan menjelaskan konsep gerak melingkar dari fenomena riil. Materi gerak melingkar termasuk materi dengan konsep abstrak dan sulit, diupayakan dimulai dengan observasi langsung kefenomena (Shannon, 2006). Sehingga siswa secara langsung menghubungkan materi yang didapat dengan fenomena disekitar tentang gerak melingkar. Masalah yang terjadi apabila penguasaan konsep fisika menurut para ahli tidak sama dengan penguasaan konsep siswa. Hal ini menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa. Beberapa kesalahan yang terjadi diakibatkan siswa kesulitan menjelaskan fenomena baru (Wenning, 2008). Kesulitan konseptual pada gerak melingkar diakibatkan siswa memiliki alasan intuisi dan pengetahuan siswa tentang kecepatan yang masih miskonsepsi (Shannon, 2006).

Kemampuan berpikir kritis perlu dilahirkan pada pembelajaran gerak melingkar dengan cara mengintegrasikan konsep-konsep dan memberikan keputusan yang ada melalui pembelajara *integrative learning*. *Integrative learning* pada pembelajaran akan mempersiapkan

siswa menjadi informan yang mampu menentukan keputusan di kehidupan (Taylor, 2004). *Integrative learning* membantu siswa mendalami suatu konsep dan menghubungkan antar konsep serta mengelompokkan konsep-konsep tersebut (Rose, 2009). Kemampuan siswa menghubungkan antar konsep menghasilkan kemampuan membandingkan, pemahaman yang holistik, multipel sudut pandang, dan mampu menemukan masalah yang berarti (Klein, 2005).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti perlu untuk melakukan penelitian dengan judul "**Pengaruh *Integrative learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Kelas X**".

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan *post test only control group design* dengan rancangan yang digunakan adalah eksperimen semu (*quasi experimental*). Penelitian ini membagi sasaran menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan *integrative learning* dan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model *guided inquiry*.

Rancangan dalam penelitian seperti ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Rancangan penelitian eksperimen semu.

Rancangan test	Perlakuan (X)	Post test	
		(Y ₁)	(Y ₂)
Kelas Eksperimen	X ₁	O ₁	O ₃
Kelas Kontrol	X ₂	O ₂	O ₄

Sumber: (Depdikbud, 1983)

Keterangan :

- X₁ : perlakuan berupa pembelajaran menggunakan *Integrative learning*
- X₂ : perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *guided inquiry*.
- O₁, O₂ : kemampuan berpikir kritis
- O₃, O₄ : penguasaan konsep.

Kegiatan eksperimen tersebut dilakukan melalui langkah sebagai berikut.

1. Menetapkan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan kelas yang ada di sekolah sampel.
2. Melakukan *pre test* di dapatkan dari nilai ujian bab sebelumnya.
3. Menerapkan *Integrative learning* pada kelas eksperimen dan model *guided inquiry* pada kelas Kontrol.
4. Melakukan tes akhir (*posttest*) baik bagi kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
5. Melakukan analisis data hasil penelitian.
6. Membuat kesimpulan.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X reguler SMA Negeri Malang tahun pelajaran 2013/2014 yang terdiri dari delapan kelas. Sampel pada penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas X2 yang

terdiri dari 30 siswa-siswi dan X3 yang terdiri dari 30 siswa-siswi. Teknik pengambilan sampelnya adalah *random sampling*. Peneliti mengacak kelas yang dijadikan sampel, yaitu dengan mengundi kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel penelitian terdiri kelas X2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X3 sebagai kelas kontrol.

Instrument penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan untuk mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasil lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2009). Penelitian ini menggunakan tiga instrumen, yaitu.

1. Instrument perlakuan dalam penelitian ini ini berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa yang digunakan siswa pada saat pratikum. Instrument perlakuan tersebut disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran *integrative learning*. Sebelum digunakan untuk penelitian, instrument perlakuan divalidasi isi terlebih dahulu. Validasi isi dilakukan oleh dosen ahli.
2. Instrumen pengukuran berpikir kritis menggunakan soal essay.
3. Instrumen pengukuran penguasaan konsep menggunakan soal pilihan ganda yang berada pada level proses kognitif C1-C6. Pemberian tes bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep siswa setelah diberi perlakuan. Pembuatan soal disesuaikan dengan standart kompetensi dan kompetensi dasar pada SMA kelas X.

Instrumen pengukuran sebelum digunakan penelitian perlu divalidasi terlebih dahulu kemudian di uji kelayakan instrument penelitian yang meliputi uji taraf kesukaran, uji daya beda, uji validitas dan uji reliabilitas. Tes penguasaan konsep terdiri dari 10 soal pilihan ganda materi Newton dan 10 soal pilihan gandan materi gerak melingkar, sedangkan tes berpikir kritis terdiri dari 5 soal essay materi Newton dan 5 soal essay materi gerak melingkar.

Validasi isi dilakukan terhadap ranah materi, ranah konstruksi, dan ranah bahasa yang dipakai dalam soal. Validasi ini ditetapkan berdasarkan penilaian dan pertimbangan untuk memberikan penilaian mengenai pemakaian bahasa dan kandungan konsep yang diteliti pada setiap butir soal. Sistem penilaian yang digunakan adalah memberikan skor (1-4) pada soal yang sesuai dengan kriteria persyaratan soal. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui taraf kesukaran, daya beda, validitas butir soal, dan reliabilitasnya.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yaitu penelitian yang berupa angka-angka atau data yang dapat dihitung, diperoleh langsung dengan cara memberi tes. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari nilai tes aspek kognitif di SMAN Malang yang berupa tes kemampuan awal (*pre test*) berupa nilai yang di test pada bab sebelumnya dan tes kemampuan akhir (*post test*) baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Nilai *post test* diambil dari nilai setelah mendapat pelakuan dengan menggunakan model pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan ada tiga langkah, yaitu uji prasyarat, uji hipotesis, dan uji

lanjut. Uji prasyarat terdiri dari uji homogenitas varian dan multivarian, uji normalitas, dan uji linieritas. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji manova satu jalur. Uji lanjutnya adalah uji *tukey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dilaksanakan pada dua kelompok kelas meliputi kelompok pertama berupa kelompok belajar dengan integrative learning, dan kelompok kedua berupa kelompok belajar dengan guided inquiry. Kegiatan pembelajaran antara guru dan murid dilaksanakan pada pokok bahasan gerak melingkar beraturan dan Newton. Pembelajaran dilaksanakan selama enam pertemuan. Langkah pembelajaran dengan model *integrative learning* terdiri atas empat fase pembelajaran, yaitu (a) *Informed exploration* (b) *Enactment* (c) *Evaluation : local impact* (d) *Evaluation : broader impact*.

Pada fase pedahuluan, fase *informed exploration* guru memberikan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Tahapan *Informed exploration* siswa diberi masalah sekaligus mengidentifikasi untuk mendukung tujuan pembelajaran. Tahap pertama *integrative learning* ialah akar dari essensial tahap berikutnya untuk identifikasi permasalahan seperti mendefinisi permasalahan. Tahapan *Informed exploration* siswa diberi masalah berkaitan dengan materi yang akan dibahas kemudian siswa merumuskan hipotesis. Pada kegiatan inti terdiri atas fase *Enactment* dan *Evaluation : local impact*.

Pada fase *Enactment*, siswa mengumpulkan informasi baik melalui

pratikum, tanya jawab, maupun berdiskusi. Fase ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis awal siswa. Pengujian untuk pencapaian konsep dapat dilakukan pratikum, tanya jawab, pemberian wacana, maupun berdiskusi kelompok. Pada pelaksanaan siswa dibagi menjadi beberapa kelompok beranggotakan 3-4 orang dipilih secara heterogen. Pada pelaksanaan siswa mengalami kesulitan pada saat eksperimen pertama ketika merumuskan hipotesis, sehingga guru membimbing siswa agar dapat merumuskan hipotesis. Faktor penyebab kesulitan penyusunan hipotesis karena siswa belum terbiasa dengan proses pengajaran.

Pada fase *Evaluation : local impact*, kegiatan pada umumnya merupakan diskusi. Siswa di ajak mengkaitkan pembelajaran dengan fenomena fisika di kehidupan sehari-hari. Menjelaskan prinsip kerja dan fenomena tersebut. Pada kegiatan diskusi, terdapat dua hal yang dilakukan siswa, yaitu meningkatkan penguasaan konsep dan melatih kemampuan berpikir kritis. Pada kegiatan selanjutnya siswa diminta untuk melakukan diskusi kelas melalui presentasi hasil diskusi oleh salah satu kelompok. Setelah itu, Guru mengkonfirmasi hipotesis siswa yang telah dibuat di awal. Hal ini bertujuan untuk mengetahui terjadinya perubahan hipotesis siswa setelah pengidentifikasi. Pada tahap ini guru menjadi motivator agar siswa bersemangat mendiskusikan sekaligus siswa terdorong untuk membaca literatur. Hal ini teramati dari pada pertemuan pertama siswa yang kurang antusias membaca literatur yang berkaitan dengan wacana yang didiskusikan.

Pada tahap penutup yaitu fase *Evaluation : broader impact*. Masih berkaitan dengan tahapan ketiga yaitu mengaitkan dengan hal-hal sekitarnya namun lebih luas. Guru membimbing siswa merencanakan dan membuat karya yang sesuai dengan konsep. Guru mengarahkan siswa mengkaji pada bidang olah raga untuk mengetahui konsep fisika pada bidang tersebut. Siswa dapat mempublikasikan atau presentasi hasil analisis tiap bagian lalu dihubungkan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya. Hal itu dilakukan agar konsep siswa tidak terpotong-potong. Sekaligus menjadi siswa dapat merenungkan peristiwa yang berkaitan dengan konsep fisika yang menarik perhatian siswa. Pada tahap ini guru menanyakan tentang hipotesis awal dan akhir siswa. Tahap ini dilakukan untuk melatih kemampuan berpikir siswa. Hal ini karena bertambahnya pengetahuan dan konsep siswa melalui proses pembelajaran. Guru membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran. Guru meminta siswa untuk menyampaikan hasil kesimpulannya berdasarkan tujuan pembelajaran.

Deskripsi Data Penelitian

Berdasarkan rata-rata nilai penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis, didapatkan bahwa nilai rata-rata penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*.

Sebelum diadakan uji hipotesis, diadakan dahulu uji prasyarat analisis. Uji prasyarat analisis terdiri dari uji homogenitas varian dan

multivarian, uji normalitas, dan uji linieritas. Hasil uji prasyarat analisis disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan uji homogenitas, diketahui bahwa data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis mempunyai varians yang sama atau homogen. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai hitung penguasaan konsep (1.14) dan kemampuan berpikir kritis (1.064) < nilai tabel (1.85). Selain itu, data tersebut memiliki matriks varian yang sama yang ditunjukkan dari nilai signifikansi hitung (0,096) > taraf signifikansi (0,05).

Berdasarkan uji normalitas, data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis memiliki distribusi normal yang ditunjukkan dengan nilai hitung yang lebih kecil dari nilai tabel (0,161). Uji linieritas data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat linier yang juga ditunjukkan dari nilai hitung yang lebih kecil dari nilai tabel (2.55).

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan manova satu jalur, didapatkan $F_{hitung} (5.05) > F_{tabel} (3,16)$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* dan pembelajaran *guided inquiry*. Uji lanjut *Tukey* menunjukkan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi dari pada pembelajaran *guided inquiry* hal ini ditunjukkan (14.8) > nilai *Tukey* (2.89) pada pemahaman konsep dan (5.7) > nilai *tukey* (2.89). Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pembelajaran *Integrative learning* dan pembelajaran *guided inquiry* memiliki perbedaan secara nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil keputusan analisis *Tukey* pada taraf signifikansi 5% dapat diartikan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang

belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*. Hasil perhitungan nilai *Tukey* untuk kemampuan berpikir kritis adalah sebesar 5.7. Nilai ini jika dibandingkan dengan nilai *mean difference* pembelajaran *Integrative learning* - pembelajaran *guided inquiry* (2.89) adalah lebih besar dari nilai *tukey* (5.7). Hasil analisis ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*.

Hasil analisis data pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* dan pembelajaran *guided inquiry*. Nilai rata-rata penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* memiliki perbedaan yang signifikan pada taraf signifikansi 5% jika dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*.

Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa rata-rata nilai postes siswa, baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang dibandingkan dengan rata-rata kemampuan awal siswa mengalami peningkatan. Peningkatan nilai ini menunjukkan bahwa pembelajaran *guided inquiry* dapat meningkatkan nilai prestasi belajar melalui pemahaman konsep siswa.

Pembelajaran *Integrative learning* dapat mempertajam keterampilan-keterampilan berpikir dasar siswa yang akan menjadi bekal kemampuan berpikir kompleks. Pembelajaran ini juga merupakan proses induktif yang membantu siswa dalam mengorganisasikan data menurut konsep-konsep yang sudah dipelajari sebelumnya. Kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* memiliki nilai yang lebih tinggi

karena berkaitan dengan pengorganisasian pengetahuan. Pengorganisasian pengetahuan siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* dan pembelajaran *guided inquiry*. Hasil tersebut ditunjukkan oleh nilai $F_{\text{lambda-wilks}} = 0.00 < 0.05$. Uji lanjut *tukey* menunjukkan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran *Integrative learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry*. Hasil tersebut ditunjukkan dengan nilai $Q = 14.8$ dan $Q = 5.7 >$ nilai *tukey* = 2,89.

Dalam penerapan pembelajaran *Integrative learning* hendaknya dilaksanakan pada pokok bahasan yang lebih kaya akan konsep. Salah satu kelemahan dalam penelitian ini adalah sampel yang sedikit. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian yang sama dengan sampel yang lebih banyak. Hal tersebut bertujuan agar penelitian menjadi lebih efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si, Drs., Dr Markus Diantoro, M.Si, dan Dr. Muhardjito, M.S, atas diskusinya yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, L.W.& Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for learning, Teaching and Assesing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Terjemahan oleh agun prihantoro.2010.yogyakarta: pustaka belajar.

- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baxter, M. M. B., & King, P. M. (Eds.). (2004). *Learning partnerships: Theory and models of practice to educate for self-authorship*. Sterling, VA: Stylus.
- Calvin. S. 2012. Evaluating The Quality Of Work-Integrated Learning Curricula: A Comprehensive Framework. *Higher Education Research & Development*. Vol. 31(2)
- Ding, L., Reay, N., Lee, A., Bao, L. 2011. Exploring the Role of Conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 7 (2)
- Kemdikbud, 2013. Kurikulum 2013. <http://kurikulum2013.kemdikbud.go.id>. Diakses tgl 01 Maret 2013.
- Klein, J.T.2005. Integrative Learning and Interdisciplinary Studies. *PeerReview: Emerging Trend and Key Debates in Undergraduate Education*. Vol 7 (4).
- Newell, W. H. 1998. *Interdisciplinary Curriculum Development*. In W. H. Newell (Ed.), *Interdisciplinarity: Essays from the literature*(pp. 51-65). New York: The College Board.
- Newell, W. H. 2001. A theory of interdisciplinary studies. *Issues in integrative studies*, No 19, pp 1-25.
- Peet, M, Lonn, S, Gurin, P, Boyer, K, Matney, M, Marra, T, Taylor, S, & Daley, A.2011.Fostering integrative knowledge through eportfolios. *Internasional journal eportfolio*. Vol 1(1).
- Ritland, B.B.2003. The Role Of Design In Research: Integrative Learning Desingn Framework. *Education research*. Vol 32 no 1, pp 21-24.
- Robyns, M.C. 2001. The Archivist education: integrating Critical Thinking Skills into Historical Research Metode Intruction. *The American Archivist*, Vol 64 (2).

- Rose, M.2009. Encouraging Integrative learning Through Current Event and Learning Portofolios. *Teaching & Learning Journal*. Vol 3(2).
- Taylor, H, M., & Hutchings, P. (2004). *Integrative learning: Mapping the terrain*. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities & The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Wenning, C.J.2008. Dealing More Effectively with Alternative Conceptions in Science. *Journal Physics Teacher Education*. Vol 5 (1).
- Wingert, J.R, Wasileski, S.A, Peterson, K, Mathews, L.G, Lanou, A.J, Clarke, D. 2011. Enhancing Integrative Experiences: Evidence of Student Perceptions of Learning Gains from Cross-Course Interactions. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. Vol 11 (3). pp. 34 –

PERBANDINGAN PENCEMARAN BAKTERI TERHADAP AIR MINUM KEMASAN, AIR MINUM ISI ULANG, AIR SUMUR TANAH DAN AIR PAM

Mayarni

Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Uhamka

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan pencemaran bakteri terhadap air kemasan dari berbagai merk, air isi ulang, air sumur tanah dan air pam. Penelitian ini dilakukan di laboratorium FKIP- Biologi Uhamka, Jakarta Selatan. Tahun 2011. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai merk air kemasan gelas, air isi ulang, air sumur tanah dan air pam. Semua air yang sudah dikumpulkan ini diisolasi bakterinya menggunakan media LB. Hasil isolasi diamati dan dibandingkan. Dari semua hasil isolasi bakteri yang berasal dari air tersebut, semua air kemasan tersebut masih tercemar oleh bakteri. Apakah bakteri pencemar ini dapat menimbulkan penyakit atau tidak perlu dilakukan uji lanjut menggunakan media spesifik. Jika dibandingkan secara keseluruhan antara air tanah yang dimasak sendiri, dengan air kemasan gelas, air kemasan gelas tidak lebih baik dari air tanah asalkan air tanah tersebut memenuhi kriteria air bersih (tidak berasa, tidak berbau dan tidak berwarna) dan juga tempat penggalian air tersebut harus jauh dari tempat penampungan air kotor, bahkan pada merk tertentu air kemasan gelas jauh lebih banyak dicemari oleh bakteri dari pada air tanah yang sudah dimasak sendiri. Isolasi ini dilakukan dua kali dan hasilnya tidak tetap, artinya dari isolasi yang pertama sangat banyak dicemari bakteri bisa saja pada isolasi kedua (waktu sekarang) tidak banyak lagi. Sebaliknya air kemasan pada isolasi pertama tidak terlalu banyak dicemari bakteri, pada isolasi kedua banyak dicemari bakteri. Pada air kemasan yang sangat banyak tercemar oleh bakteri tersebut kemungkinan tidak dilakukan uji laboratorium sebelum air tersebut dikemas dalam kemasan gelas yang selanjutnya akan dipasarkan, dan tidak tetapnya jumlah bakteri yang mencemari air tersebut salah satu misalnya pada waktu pengepakan alat yang digunakan mungkin tidak higienis, karena bakteri pencemar terdapat di mana- mana termasuk di udara bebas yang dapat mencemari peralatan yang akan digunakan.

Key Word: Bakteri, air kemasan gelas, air tanah dan air Pam

A. Latar Belakang Masalah

Perekonomian masyarakat sekarang ini makin terpuruk, karena semua kebutuhan pokok serba mahal ditambah lagi untuk memenuhi kebutuhan akan airpun masyarakat harus membelinya. Hal ini terjadi tidak saja untuk masyarakat menengah ke atas akan tetapi juga pada masyarakat menengah ke bawah. Air untuk minum sehari-hari sering menggunakan air minum siap saji, baik air kemasan maupun air isi ulang. Kadang-kadang untuk keperluan memasak pun mereka harus membelinya dengan alasan mereka merasa air yang mereka beli jauh lebih baik dari pada air tanah yang mereka punya. Saat sekarang ini banyak sekali perusahaan air minum menawarkan air siap saji dalam berbagai merk dan dengan bermacam tipe iklan yang menarik, sehingga masyarakat sangat terpesona akan iklan tersebut, yang membuat seolah-olah air tanah yang berasal dari rumah mereka sendiri tidak layak lagi dikonsumsi, bahkan tak jarang terdengar mereka takut meminum air tanah yang berasal dari rumah mereka sendiri. Oleh karena itu, untuk menghemat pengeluaran masyarakat menengah ke bawah, terutama untuk masyarakat perkotaan peneliti ingin mengetahui benarkah air minum siap saji itu jauh lebih baik dari pada air tanah yang dimasak sendiri?

B. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka masalah penelitian ini dirumuskan: Apakah benar air kemasan gelas siap saji dari berbagai merk itu lebih baik dari pada air tanah yang dimasak sendiri.

C. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah air minum kemasan maupun isi ulang benar-benar terbebas dari pencemaran bakteri dan lebih baik daripada air tanah yang diambil dengan mesin pompa air, apalagi air tersebut dimasak sendiri.

C. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan mengumpulkan air minum siap saji ukuran gelas dari berbagai merk dan air isi ulang juga air tanah yang diambil dengan mesin Jet Pam dan kemudian dilakukan isolasi bakteri pencemar air tersebut untuk selanjutnya diamati dan dibandingkan.

D. TINJAUAN TEORI

a. Pentingnya Air

Air merupakan kebutuhan esensial bagi kehidupan, airilah yang memungkinkan adanya kehidupan di bumi ini. Tanpa air tidak mungkin adanya kehidupan hal ini disebabkan tubuh makhluk hidup baik tumbuhan, hewan maupun manusia sebagian besar terdiri dari air, kecuali makhluk hidup dalam bentuk spora. Dengan bermacam-macam fungsi air maka air merupakan hal yang esensial bagi kehidupan manusia.

b. Kualitas Air

Kualitas air ditentukan oleh maksud dan tujuan pemanfaatannya, misalnya untuk air minum siap saji, untuk mandi dan untuk masak. Hal ini dapat dikelompokkan berdasarkan kepentingannya

- Air steril (bebas kuman)

Air ini berasal dari penyulingan dan bisa digunakan untuk pengobatan. (Rismunandar, 1984:7)

- Air minum
Untuk air minum diharuskan tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, harus jernih, pH harus netral dengan tingkat keasaman 7, tidak mengandung zat organik, tidak mengandung zat-zat mineral yang membahayakan manusia, serta tidak mengandung kuman-kuman penyakit, dan sebagainya (Rismunandar, 1984:7)
- Air untuk ketel uap
Sebagai sarana untuk pembuatan uap, kadar zat kapur dan zat besi dalam air harus sangat rendah untuk menghindari terbentuknya batu ketel pada bagian dalam ketel (Rismunandar, 1984:7)

Kualitas air minum dalam kemasan menurut standar Departemen Kesehatan secara mikrobiologi adalah: pemeriksaan MPN (Most Probable Number) baik total coliform dan fekal Coliform harus 0, TPC (Standar Plate Count) maks. $1,0 \times 10^5$, serta harus bebas dari bakteri air (*Escherichia coli* dari 100 ml harus < 2, *Salmonella* harus nol, dan *Pseudomonas aeruginosa* harus nol).

c. Air Minum Dalam Kemasan

Air minum kemasan mempunyai misi dan ciri tersendiri yang tidak dapat disaingi oleh jenis air lainnya terutama pada saat dunia dilanda krisis air yang berkaitan dengan semakin menurunnya kualitas karena berbagai macam pencemaran (Unus, 1993: 303)

Tetapi faktanya air bening belum tentu sehat, dan keamanan merupakan faktor yang paling ditentukan konsumen ketika memilih air minum dalam kemasan. Air minum kemasan sering dijual dalam kemasan gelas atau botol plastik. Banyaknya air minum kemasan menggunakan bahan plastik poliakrilat, bahan yang sangat tidak tahan panas dan mudah menyerap bau. Oleh karena itu air minum dalam kemasan dianjurkan untuk disimpan ditempat yang terlindung dari sinar matahari dengan suhu dibawah suhu kamar. Selain itu ada juga air minum dalam kemasan yang tidak mencantumkan tanggal kadaluarsa padahal itu merupakan suatu keharusan yang sudah tercantum dalam undang-undang No. 8/1999 tentang perlindungan konsumen di bawah judul label pangan. Syarat air minum dalam kemasan di pasaran yang beredar yaitu harus ada:

- Nama merek
- Netto
- BPOM
- SNI 01-3553-2006
- Nama PT
- Tanda halal
- Tanda bisa didaur ulang
- Tanggal kadaluarsa

Namun mengingat banyak produk yang asal jadi, sehingga air minum dalam kemasan itu perlu diragukan bahwa air minum dalam kemasan itu benar-benar terbebas dari bakteri. Selanjutnya air minum dalam kemasan itu juga kemungkinan tidak hampa udara, sehingga didalamnya sudah ada gas dan pencemaran (Ilyani, infomedia. Com).

Air minum dalam kemasan yang layak dikonsumsi harus memenuhi syarat-syarat kimia, fisik, bakteriologis dan radioaktif. Syarat bakteriologis menurut

permenkes RI.No. 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah bahwa total bakteri Coliform per 100 ml harus nol. Pemeriksaan terhadap bakteri Coliform terdiri atas tiga tahap dasar yaitu *presumptive* (dugaan), *konfirmed*

(konfirmasi), dan *complet test* . (Maya sofa, 2002:77)

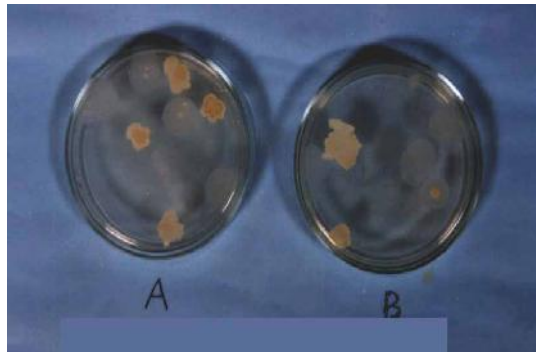
E. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan



Gambar 1 : A. Kontrol dan B. Isi ulang

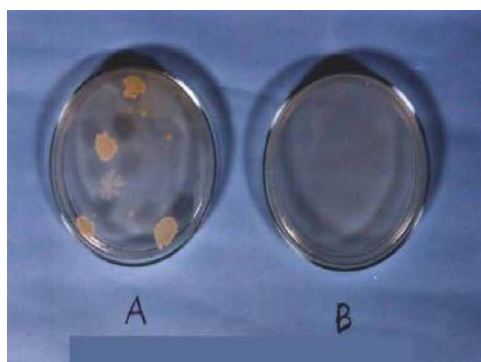
Pada gambar terlihat kontrol bersih, tetapi pada isi ulang terlihat adanya pencemaran. Air isi ulang ini tercemar oleh bakteri



Gambar 2 : A. Air kemasan gelas, B. Air kemasan gelas merek yang berbeda

Disini terlihat kedu-duanya tercemar oleh mikroorganisme sejenis bakteri, Selain tercemar oleh bakteri juga pada gambar terlihat tercemar oleh jamur, tetapi jika dibandingkan antara air kemasan A dengan air kemasan B , air

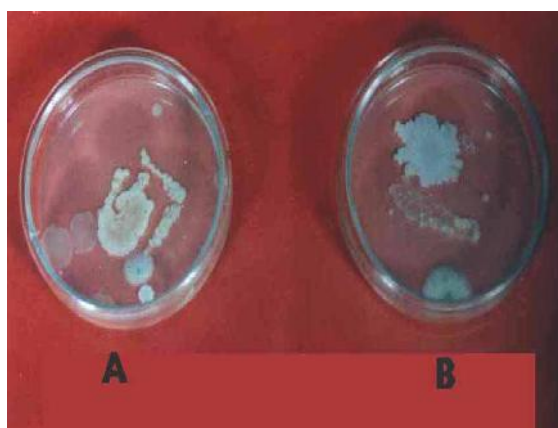
kemasan A lebih banyak tercemar oleh bakteri dibandingkan dengan air kemasan B. Begitu pula pencemaran terhadap jamur, air kemasan A lebih banyak tercemar oleh jamur dibandingkan dengan air kemasan B.



Gambar 3: A. Air sumur Jet Pam, B. Kontrol

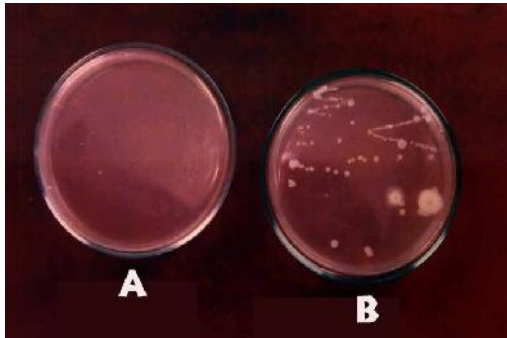
Disini terlihat air sumur tercemar oleh bakteri dan jamur. Sedangkan kontrol bersih. Jika kontrol bersih itu menandakan pencemaran mikroba jamur ataukah bakteri benar - benar berasal dari air tersebut yang diisolasi, seperti terlihat pada gambar 1 B yaitu air isi ulang dan gambar 2 A dan B yang kedua duanya merupakan air kemasan gelas merek yang berbeda. Baik pada gambar 1 maupun pada gambar 2 tercemar akan jamur dan bakteri dan jika dibandingkan dengan bakteri pencemar air sumur Jet Pam jumlah bakteri pencemarnya tidak jauh berbeda apalagi kalau air sumur jetpam tersebut dimasak dahulu sebelum

digunakan, tentukan akan lebih baik asalkan tempat penggalian air jet pam tersebut jauh dari tempat penampungan air kotor dan memenuhi sarat sarat air bersih yaitu tidak berasa, tidak berbau dan tidak berwarna. Dan jika diamati bentuk koloninya secara makroskopis juga sama itu berarti bakteri yang mencemari air kemasan A dan B pada gambar 2 dan air sumur sama – sama tercemar oleh jenis bakteri yang sama. Dari kebanyakan bakteri yang ada pada air sumur adalah Genus *Coli* dan *Coli fetal* (berasal dari feses manusia), (Suriawira, 1996).



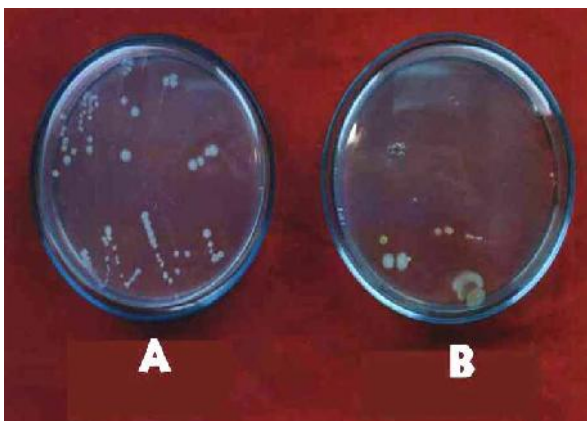
Gambar 4: A. Air kemasan gelas, B. Air kemasan gelas merek yang berbeda

Disini terlihat pada gambar 4.A banyak sekali air kemasan gelas tersebut tercemar oleh bakteri dan juga terlihat adanya jamur. Begitu juga pada B juga sangat banyak terdapat koloni bakteri pada air kemasan tersebut juga terlihat adanya pertumbuhan jamur.



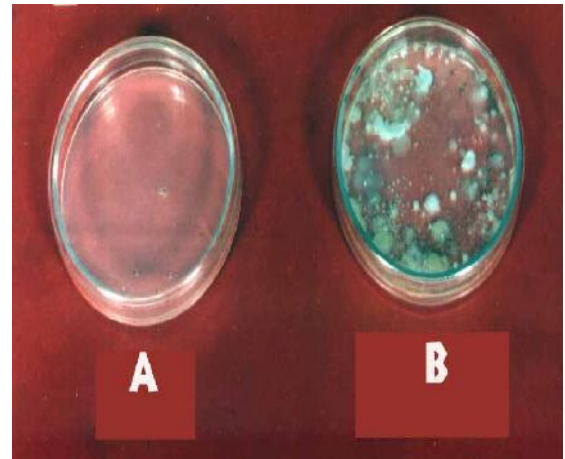
Gambar 5: A. Kontrol, B. Air isi ulang

Pada gambar 5 A, terlihat tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri maupun jamur, disebabkan karena A adalah kontrol, sedangkan B adalah air isi ulang. Pada air isi ulang terlihat banyaknya pertumbuhan koloni bakteri dan juga terlihat adanya pertumbuhan jamur. Itu berarti air isi ulang juga tidak benar-benar bebas dari bakteri, ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor misalnya tempat penampugannya yang kurang bersih atau galon yang akan dibawa kerumah rumah yang tidak terlalu bersih atau dari sumber air tersebut yang memang sudah tercemar oleh bakteri. Disini belum diketahui bakteri jenis apa pencemar air tersebut, untuk tau lebih lanjut perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan media spesifik.



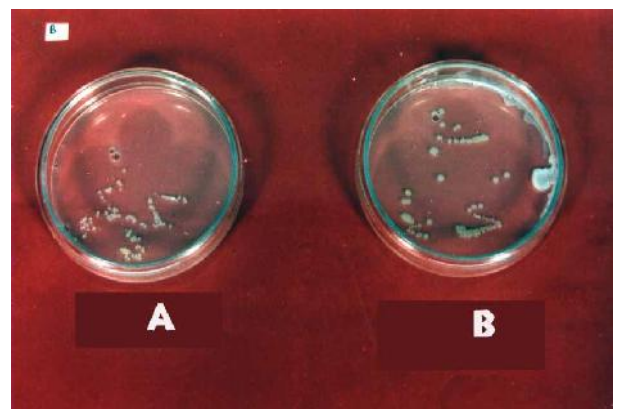
Gambar 6: A. Air kemasan gelas, B. Air kemasan gelas yang berbeda

Pada gambar 6, air kemasan (A) lebih banyak terdapat koloni bakteri walau tidak terlihat adanya jamur, Pada air kemasan B juga terdapat koloni bakteri walaupun tidak sebanyak yang terdapat pada air kemasan A, namun air tersebut tetap tercemar oleh bakteri dan juga jamur yaitu terlihat pada air kemasan B



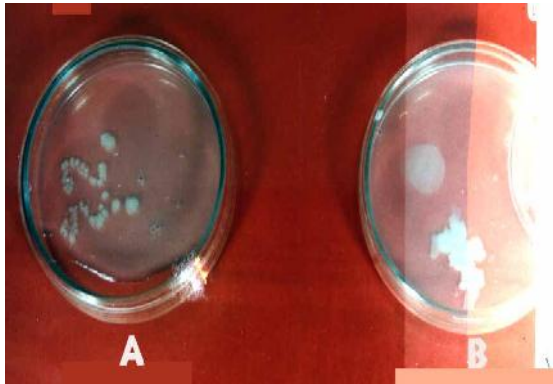
Gambar 7: A. Kontrol, B. Air kemasan gelas

Disini terlihat pada A kontrol terlihat tidak adanya koloni bakteri. Itu berarti pada B air minum kemasan gelas koloni bakteri yang sangat banyak terlihat merupakan koloni bakteri benar-benar berasal dari air kemasan gelas tersebut. Disini secara makroskopis terlihat berpariasinya ukuran dan berpariasunya warnanya serta berpariasinya bentuk koloni ini berarti air tersebut kemungkinan adalah air yang tidak layak dikonsumsi namun hal ini perlu dilakukan uji lanjut untuk memastikanya,



Gambar 8: A. Air isi ulang, B. Air kemasan gelas
Disini terlihat air isi ulang dan air kemasan gelas keduanya banyak terdapat bakteri, jika diamati air kemasan gelas lebih banyak terdapat koloni bakteri, padahal ini adalah salah satu air kemasan merek terkenal. Satu hal yang perlu diingit tidak

semua bakteri itu berbahaya asalkan jumlahnya ada pada batas-batas tertentu.



Gambar 9: A. Air isi ulang, B. Air Jet Pam

Air isi ulang terlihat banyak terdapat bakteri dan air Jet Pam sedikit terdapat bakter, tetapi pada air Jet Pam banyak terdapat jamur dibandingkan dengan air isi ulang.

B. Pembahasan :

Kontrol dalam berbagai perlakuan tidak ditumbuhi bakteri ataupun jamur, itu berarti bahwa pekerjaan kita dapat diyakini kebenarannya , artinya apa yang terlihat hasil isolasi bakteri tersebut benar- benar berasal dari air yang kita isolasi bakterinya.

Air Jet Pam ini terlihat pada gambar 3. A. dan gambar 9. B. Walaupun banyak terdapat bakteri pada air tersebut namun jika dibandingkan dengan air kemasan gelas tertentu yang terdapat pada gambar 7 B maka lebih bersih air jetpam. Perlu untuk diingat bagus tidaknya air tanah tersebut dipengaruhi dengan tempat penggalian harus jauh dari tempat penampungan air kotor dan air yang didapat juga harus tidak berasa ,tidak bewarna dan tidak berbau . Jika dirumah kita memungkinkan untuk memperoleh air tersebut akan lebih bagus menggunakan air tanah lalu dimasak sendiri selain dapat menghemat biaya kita juga tidak pusing- pusing untuk memikirkan air kemasan mana yang terbaik untuk kita konsumsi.

Jika diamati antara beberapa air isi ulang dan beberapa air kemasan gelas yang sudah dicoba mengisolasi bakteri yang kemungkinan mencemari air tersebut ternyata baik air isi ulang maupun air kemasan gelas semuanya tercemar oleh bakteri bahkan ada juga jamur yang

mencemari air tersebut, tetapi terlihat ada perbedaan antara air kemasan yang satu dengan air kemasan yang lainnya . Air kemasan yang diisolasi bakterinya itu semuanya berbeda merek. Jika dibandingkan antara air isi ulang dengan air kemasan gelas jumlah bakteri yang mencemari air tersebut secara umum terlihat kurang lebih sama, akan tetapi ada satu jenis merek air kemasan tertentu jumlah tercemarnya oleh bakteri sangat banyak sekali, jauh melebihi air tanah yang diambil dengan mesin Jet Pam yang belum dimasak, hal ini sangat perlu dikawatirkan akan kesehatan orang- orang yang meminumnya. Untuk benar- benar dapat diyakini bakteri tersebut berbahaya atau tidak sangat perlu dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan media spesifik untuk mengetahui apakah bakteri yang mencemari air tersebut berbahaya atau tidak.

Akan tetapi kita semua tidak perlu takut secara berlebihan jika mengkonsumsi air yang tercemar oleh bakteri karena pada lambung kita yang kadar asamnya sangat tinggi dapat juga membunuh bakteri yang terbawa bersama minuman atau bersama makanan

F. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari semua hasil pengamatan tersebut terlihat tidak semua air kemasan itu lebih baik dari pada air tanah (jetpam) apalagi kalau dimasak dahulu sebelum dikonsumsi, asalkan air tanah tersebut memenuhi syarat kesehatan dan penggaliannya jauh dari tempat penampungan air kotor.

Sebetulnya tidak semua mikroba pencemar itu berbahaya bagi kesehatan, maka untuk menyakinkan kita berbahaya atau tidak perlu dilakukan cek ulang dengan menggunakan media spesifik yang hanya dapat ditumbuhi bakteri tertentu, sehingga diketahui apakah bakteri pencemar berbahaya bagi kesehatan atau tidak

Isolasi bakteri ini dilakukan dua kali waktu sekarang dan waktu jauh sebelum ini dan hasilnya juga tidak selalu sama, Hal ini mungkin disebabkan berbagai faktor misalnya ada perusahaan yang tidak selalu melakukan uji mikroba pencemar, namun jangan terlalu takut berlebihan karena tidak selalu mikroba itu mrrmbahayakan kita karena ada asam lambung

yang dapat membunuh bakteri yang terbawa bersama makanan dan minuman yang kita makan.

Sekali lagi uji ini belum uji spesifik baru uji umum artinya bakteri apapun bias tumbuh dalam media tanam tersebut, jadi bakteri apapun bias tumbuh dalam media tanam tersebut, jadi bakteri yang terlihat dari hasil isolasi belum tentu bakteri berbahaya, bakteri dapat hidup dimana-mana, setiap hari kita bersinggungan dengan bakteri. Untuk mengetahui berbahaya atau tidak perlu uji laengetahui berbahaya atau tidak perlu uji lanjut. Penelitian ini bertujuan agar memanfaatkan air tanah jika kondisi air tanah memungkinkan hingga dapat menekan pengeluaran rumah tangga. Karena jika kita lihat tidak terlalu jauh berbeda antara tercemarnya air tanah dengan air kemasan dan air isi ulang.

B. Saran

Apabila kondisi rumah memungkinkan untuk menggali air tanah, dalam arti air tanah yang memenuhi syarat kesehatan, dan dapat dilakukan penggalian yang jauh dari tempat penampungan air kotor, maka gunakanlah air tanah yang selanjutnya dimasak dahulu sebelum diminum. Penggunaan air tanah ini dapat mengurangi pengeluaran juga mungkin itu lebih baik dari pada kita bingung untuk memilih air kemasan mana yang baik untuk kita beli karna sulit dibedakan sesara kasat mata antara air yang tercemar mikroorganisme dengan air yang tidak tercemar, sebab mikroba yang mencemari air tersebut uniseluler sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang

Untuk semua perusahaan air minum yang merasa belum melakukan uji laboratorium, lakukan uji tersebut sebelum air siap dipasarkan, paling tidak uji terhadap bakteri berbahaya misalnya uji spesifik terhadap bakteri syigiella.

DAFTAR PUSTAKA

Unus Suriawira, Drs. (1993). *Mikrobiologi Air*, Penerbit Alumni Bandung

Rismunandar, (1984). *Air, Fungi dan Kegunaanya Bagi Pertanian*. Bandung; CV Sinar Baru.

Widura, Maya. S. ((2 Februari 2002). *Kualitas Bakteriologis Air Minun dalam Kemasan*

PENGARUH MODEL *SEARCH, SOLVE, CREATE AND SHARE (SSCS)* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMA

Naning Mauladana¹, Arif Hidayat², Muhardjito³

¹⁾ *Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang*

²⁾ *Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang*

³⁾ *Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang*

e-mail: naning_mauladana@yahoo.com

Abstrak

Pembelajaran fisika merupakan cabang dari IPA tidak hanya mengajarkan tentang menghafal dan menghitung, tetapi lebih penting adalah bagaimana siswa mampu menguasai konsep. Pembelajaran IPA harus sesuai dengan apa yang seharusnya didapatkan oleh siswa, tidak hanya mengenai fakta, tetapi juga bagaimana menguasai konsep. Sehingga pembelajaran Fisika di sekolah juga harus lebih menekankan pada menguasai konsep. Materi GHS melibatkan beberapa konsep yang saling berkaitan, baik dengan konsep yang terdapat sebelum materi GHS maupun dengan konsep sesudahnya. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah problem solving (pemecahan masalah). Problem solving merupakan cara untuk menyelesaikan permasalahan dengan mencari berbagai kemungkinan yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Penelitian ini menggunakan rancangan kuasi eksperimen dengan dua sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang belajar dengan menggunakan model SSCS dan kelas kontrol adalah kelas yang belajar dengan menggunakan konvensional. Pembelajaran difokuskan pada pokok bahasan elastisitas dan Gerak Harmonik Sederhana. Data penguasaan konsep diukur di akhir penelitian dengan soal pilihan ganda. Data kemampuan berpikir kritis diukur di akhir penelitian dengan soal essay. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI-IPA SMA Negeri 2 Kediri pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014. Sampel dipilih secara acak. Kelas XI-IPA 2, XI-IPA 3 dan XI IPA 6 terpilih sebagai kelas kontrol dan kelas XI-IPA 1, XI-IPA 4 dan XI-IPA 7 terpilih sebagai kelas eksperimen. Data dianalisis dengan menggunakan multivariate of anova. Pengaruh pembelajaran diuji dengan uji Tukey. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan antara siswa yang belajar dengan model SSCS dan siswa yang belajar dengan konvensional. Selain itu, siswa yang belajar dengan model SSCS mempunyai penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis lebih baik daripada siswa yang belajar dengan konvensional. Saran yang dapat diberikan diantaranya: guru sering memberikan pembelajaran yang inovatif terutama pembelajaran menemukan konsep melalui praktikum, pemberian motivasi agar siswa lebih percaya diri dalam mengungkapkan dan menanyakan sesuatu, ada penelitian lanjutan yang mengkaji pengaruh model SSCS pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, ada penelitian lanjutan yang mengkaji kemampuan berpikir kreatif.

Kata Kunci: *model Search, Solve, Create and Share (SSCS), penguasaan konsep fisika, kemampuan berpikir kritis.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan cabang dari IPA tidak hanya mengajarkan tentang menghafal dan menghitung, tetapi lebih penting adalah bagaimana siswa mampu menguasai konsep. Fisika merupakan pembelajaran yang penting karena merupakan salah satu dasar dari ilmu pengetahuan dan merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi (Sears, 2000: 1). Madu dkk (2012: 173) menyatakan bahwa pembelajaran IPA harus sesuai dengan apa yang seharusnya didapatkan oleh siswa, tidak hanya mengenai fakta, tetapi juga bagaimana menguasai konsep. Sehingga pembelajaran Fisika di sekolah juga harus lebih menekankan pada menguasai konsep. Dalam kegiatan pembelajaran, Siswa jarang melihat prinsip penting dalam fisika untuk menyelesaikan masalah. Siswa lebih sering menggunakan acuan contoh yang telah ada, terutama untuk materi fisika yang mengandung manipulasi matematika yang kuat. Siswa lebih cenderung untuk langsung menghitung menggunakan rumus tanpa memahami lebih teliti konsep fisiknya terlebih dahulu (Ding, 2011:1 dan Hegde, 2012:4).

Salah satu materi fisika yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi adalah materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS). Materi GHS melibatkan beberapa konsep yang saling berkaitan, baik dengan konsep yang terdapat sebelum materi GHS maupun dengan konsep sesudahnya. Siswa harus memiliki pemahaman yang sama mengenai konsep inti, karena tanpa pemahaman yang sama pembelajaran tentang materi nyaris mustahil terjadi (Arends, 2007: 323). Materi GHS dipelajari di SMA kelas XI semester I yaitu pada KD 1.4: menganalisis hubungan antara gaya

dengan gerak getaran. Untuk memahami materi GHS siswa harus memahami konsep elastisitas yaitu pada KD 1.3: menganalisis pengaruh gaya pada sifat elastisitas bahan. Selain itu, pada materi GHS terdapat konsep Periode dan Frekuensi yang telah dipelajari siswa pada kelas X semester I KD 2.4: menerapkan hukum Newton sebagai prinsip dasar dinamika untuk gerak lurus, gerak vertikal, dan gerak melingkar beraturan.

Solusi agar siswa dapat menguasai konsep adalah dengan memberikan masalah pada siswa. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah problem solving (pemecahan masalah). Problem solving merupakan cara untuk menyelesaikan permasalahan dengan mencari berbagai kemungkinan yang dapat menyelesaikan masalah tersebut (Nilsson, 1971: 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan siswa menggunakan cara yang efisien untuk mendapatkan jawaban untuk permasalahan-permasalahan sederhana dalam fisika, tetapi tidak cocok untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka (Snetinova & Koupilova, 2013: 71). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih harus ditingkatkan.

Salah satu strategi pemecahan masalah yang dapat digunakan adalah model pembelajaran Search, Solve, Create, and Share (SSCS). SSCS merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh Pizzini pada tahun 1985 yang meliputi empat fase, yaitu pertama fase search yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, kedua fase solve yang bertujuan untuk merencanakan penyelesaian masalah, ketiga fase create yang bertujuan untuk

melaksanakan penyelesaian masalah, dan keempat adalah fase share yang share yang bertujuan untuk mensosialisasikan penyelesaian masalah yang kita lakukan. Model pembelajaran SSCS didesain untuk mengembangkan dan menerapkan konsep ilmu dan kemampuan berpikir kritis (Pizzini, 1991: 3).

Penerapan model SSCS mengharapkan siswa untuk mampu meningkatkan penguasaannya terhadap konsep fisika pada materi elastisitas dan GHS. Penggunaan model ini pada pembelajaran di kelas dapat membantu siswa untuk terlibat aktif dalam mengaplikasikan konten, konsep, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Pizzini, 1991: 3). Selain itu dinyatakan juga bahwa SSCS melibatkan siswa dalam menyelidiki situasi baru, membangkitkan minat bertanya siswa dan memecahkan masalah-masalah yang nyata. SSCS memberikan kebebasan dan keleluasaan kepada siswa untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan berpikir dalam rangka memperoleh pemahaman ilmu dengan melakukan penyelidikan dan mencari solusi dari permasalahan yang ada. Sehingga model pembelajaran ini dirasa cocok dalam pembelajaran untuk menguasai materi GHS yang melibatkan beberapa konsep.

Pelaksanaan model SSCS dapat melatih kemampuan berpikir kritis pada siswa karena model pembelajaran SSCS didesain untuk mengembangkan dan menerapkan konsep ilmu dan kemampuan berpikir kritis (Pizzini, 1991: 3). Kemampuan berpikir kritis yang dapat dilatihkan adalah memformulasikan pertanyaan, mengajukan hipotesis, mengajukan pendapat, memformulasikan solusi yang mungkin, serta menyimpulkan.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran SSCS tidak hanya dapat diterapkan pada mata pelajaran IPS seperti ekonomi (Handani: 2012) dan geografi (Rifani, 2013) tetapi dapat juga diterapkan pada mata pelajaran IPA termasuk matematika (Irwan: 2011), biologi (Utami, 2011) dan fisika (Ramson: 2010; Jaenudin: 2011; Johan: 2012; Syamsi: 2012 dan Suciati: 2013). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model SSCS dapat: 1) meningkatkan penguasaan konsep, 2) meningkatkan keterampilan generik sains, dan 3) meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian tersebut model pembelajaran SSCS dirasa cocok diterapkan pada mata pelajaran fisika materi Elastisitas dan Gerak Harmonik Sederhana (GHS).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penguasaan konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi antara siswa yang belajar dengan model SSCS dan konvensional. Adapun hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model SSCS dan yang belajar dengan konvensional. Penguasaan konsep fisika siswa lebih tinggi belajar dengan model SSCS daripada belajar dengan konvensional. Kemampuan berpikir kritis siswa lebih tinggi belajar dengan model SSCS daripada belajar dengan konvensional.

Langkah-langkah SSCS diadaptasi dari Pizzini, yaitu: pada fase *search* siswa mengidentifikasi masalah dan mengembangkan pertanyaan penelitian, siswa dibimbing agar dapat menghubungkan konsep-konsep sains dengan permasalahan yang telah dirumuskan, pada fase *solve* siswa

menggunakan kemampuan menerapkan konsep sains dalam menyelesaikan masalah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa, pada fase *create* siswa diharapkan dapat menganalisis data, membandingkan data, melakukan generalisasi dalam rangka menghasilkan sebuah produk yang merupakan jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan, pada fase *share* siswa menyajikan data atau mempresentasikan hasil diskusi yang telah mereka lakukan. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen (*quasi experiment*) dengan menggunakan enam kelas yaitu tiga kelas eksperimen dan tiga kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang belajar dengan menggunakan model SSCS, kelas kontrol adalah kelas yang belajar dengan konvensional. Pokok bahasan yang diteliti adalah elastisitas dan gerak harmonik sederhana. Desain penelitian ini menggunakan *posttest only control group design*.

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI-IPA SMA Negeri 2 Kediri pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014 yang terdiri atas tujuh kelas yaitu kelas XI-IPA 1, XI-IPA 2, XI-IPA 3, XI-IPA 4, XI-IPA 5, XI-IPA 6, XI-IPA 7 dengan jumlah 243 siswa, serta jumlah siswa dari setiap kelas antara 34-35 siswa. Sampel diambil dengan acak dan terpilih kelas XI-IPA 2, XI-IPA 3, XI-IPA 6 sebagai kelas kontrol dan kelas XI-IPA 1, XI-IPA 4, XI-IPA 7 sebagai kelas eksperimen.

Instrumen perlakuan yang meliputi Silabus, RPP, LKS dibuat dan dilakukan validasi ahli (2 orang dosen). Penguasaan

konsep fisika siswa diukur dengan menggunakan instrumen tes yang berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 soal yang sebelumnya telah divalidasi isi oleh 2 orang dosen, kemudian dilakukan uji coba untuk menentukan validitas dan reliabilitasnya. Tes penguasaan konsep fisika siswa diperoleh dari hasil postes yang dilakukan setelah pokok bahasan elastisitas dan gerak harmonik sederhana selesai.

Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan soal berpikir kritis berbentuk essay dengan indikator dari Ennis (1996). Penekoran jawaban soal kemampuan berpikir kritis berdasarkan rubrik dan divalidasi oleh 2 orang dosen dan dilakukan uji coba untuk menentukan validitas dan reliabilitas instrumen. Data yang dianalisis merupakan hasil rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis yang diperoleh selama pembelajaran berlangsung.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *multivariate of analysis of varians*. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data dilakukan uji prasyarat, yaitu: uji normalitas, uji homogenitas varians, uji homogenitas varians-kovarians, dan uji linearitas.

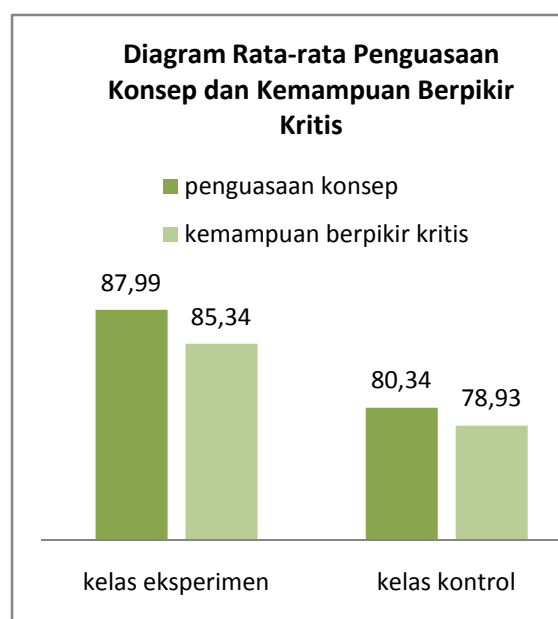
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diberikan perlakuan pada kedua kelompok melalui penerapan pembelajaran yang berbeda, kemudian diberikan tes akhir untuk mengetahui penguasaan konsep pada materi elastisitas dan GHS pada kedua kelompok tersebut. Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dari tes kemampuan berpikir kritis pada akhir penelitian. Kedua data tersebut, sebelum dilakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat seperti uji normalitas, uji

homogenitas varians, uji homogenitas varians-kovarians, dan uji linieritas. Hasil uji prasyarat tersebut menghasilkan bahwa kedua data normal, homogen saat diuji sendiri-sendiri, dan homogen saat diuji bersama-sama, kedua variabel juga saling linear.

Berdasarkan uji prasyarat kemudian dilakukan pengujian hipotesis pertama dengan menggunakan uji manova. Uji manova menghasilkan bahwa terdapat perbedaan antara siswa yang belajar dengan model SSCS (kelas eksperimen) dan siswa yang belajar dengan konvensional (kelas kontrol).

Hipotesis kedua dianalisis dengan menggunakan Uji Tukey. Uji Tukey menghasilkan bahwa kelas yang belajar dengan model SSCS memiliki penguasaan konsep fisika lebih tinggi daripada kelas yang belajar dengan konvensional. Rata-rata skor penguasaan konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis di kedua kelas ditunjukkan dengan diagram pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram Rata-Rata Penguasaan Konsep dan

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu 87,99 untuk kelas eksperimen dan 80,34 untuk kelas kontrol. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis untuk kelas eksperimen juga lebih tinggi dibanding kelas kontrol yaitu 80,34 untuk kelas eksperimen dan 78,93 untuk kelas kontrol.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan model SSCS mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang juga berefek pada peningkatan penguasaan konsep siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pizzini (1991: 3) bahwa model SSCS didesain untuk mengembangkan dan menerapkan konsep ilmu dan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran yang berorientasi pada masalah tidak dirancang untuk membantu guru menyampaikan informasi dengan jumlah besar kepada siswa, pembelajaran tersebut dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir (Arends, 2007: 43).

Meskipun rata-rata nilai pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, akan tetapi kesalahan siswa dalam mengerjakan soal penguasaan konsep relatif sama. Baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol mayoritas siswa salah dalam

mengerjakan soal tipe C2, C5 dan C6 meskipun jumlah kesalahan untuk kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan kelas kontrol. Hal ini diduga karena siswa cenderung untuk langsung menghitung menggunakan rumus tanpa memahami lebih teliti konsep fisiknya terlebih dahulu (Ding, 2011:1 dan Hegde, 2012:4). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ogunleye (2009: 85) dan Johnson (2012: 97) yang menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling mendasar dan selama ini reputasinya sebagai pelajaran yang kesulitan dominannya adalah dalam memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah merupakan komponen penting dalam menguasai konsep fisika, karena siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah yang baik akan menganalisis soal dengan teliti terlebih dahulu sebelum mengerjakan meskipun itu membutuhkan waktu yang lebih lama, bila dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah yang kurang baik (Gok, 2010:8).

Fisika merupakan pembelajaran yang penting karena merupakan salah satu dasar dari ilmu pengetahuan dan merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi (Sears, 2000: 1). Madu dkk (2012: 173) menyatakan bahwa pembelajaran sains harus sesuai dengan apa yang seharusnya didapatkan oleh siswa, tidak hanya mengenai fakta, tetapi juga bagaimana menguasai konsep. Sehingga pembelajaran Fisika di sekolah juga

harus lebih menekankan pada menguasai konsep. Penggunaan model SSCS dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan memudahkan siswa dalam menguasai konsep fisika.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model SSCS terhadap penguasaan konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa yang belajar dengan model SSCS memperoleh penguasaan konsep fisika lebih baik dibandingkan siswa yang belajar dengan konvensional. Siswa yang belajar dengan model SSCS memperoleh kemampuan berpikir kritis lebih baik daripada siswa yang belajar dengan konvensional.

Saran dalam rangka memperluas penelitian ini di antaranya adalah mengamati respon siswa terhadap pembelajaran dan menghubungkan dengan hasil akhir. Akan lebih baik jika ada penelitian lanjutan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model SSCS pada kemampuan berpikir kreatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. 2008. *Learning to Teach (belajar untuk meng9iajar) (7th ed)* Buku Satu terjemahan Helly Pajitno dan Sri Mulyantini S. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Ding, L., Reay, N., Lee, A., Bao, L. 2011. Exploring the Role of Conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems. *Physical Review Special*

- Topics - Physics Education Research* 7 (2): 1-11.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall
- Gok, T. 2010. The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 2 (2) 110-122. (Online) (<http://eurasianjournals.com/index.php/ejpce/article/viewFile/492/225>) diakses 28 November 2013.
- Handani, S.S. 2012. *Pengaruh Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah Tipe SSCS terhadap Perilaku Kreatif Peserta Didik*. Bandung. Tesis tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hedge, B. & Meera, B.N. 2012. How Do They Solve It? An Insight into the learner's approach to the mechanism of physics problem solving. *Physics Education Research*, 8 (1), 101019: 1-9.
- Irwan. 2011. Pengaruh Pendekatan *Problem Posing Model Search, Solve, Create and Share (SSCS)* dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika (Suatu Kajian Eksperimen pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang (UNP)). *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 12(1): 1-13 (Online) (<http://jurnal.upi.edu/file/irwan.pdf>) diakses 31 Januari 2013.
- Jaenudin, E. 2011. *Efektivitas Model Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) terhadap Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Bandung. Tesis tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Johan, H. 2012. *Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) Problem Solving Dibandingkan Pembelajaran dengan Praktikum Verifikasi dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Konsep Listrik Dinamis*. Bandung. Tesis tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Johnson, N. 2012. Teacher's And Student's Perceptions Of Problem Solving Difficulties In Physics. *International Multidisciplinary e-Journal*. 1 (5) 97-101. (Online) (<http://www.shreepakashan.com/Documents/20126154810803.13.N.Johnson.pdf>) diakses 15 Mei 2013
- Madu, B.C. & Amaechi, C.C. 2012. Effect of Five-Step Learning Cycle Model on Students' Understanding of Concepts Related to Elasticity. *Journal of Education and practice*, 3 (9) (Online) (<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/viewFile/2418/2434>) diakses 12 Desember 2012.
- Nilsson, N. J. 1971. *Problem-Solving Methods in Artificial Intelligence*. USA: McGraw-Hill.
- Ogunleye, A. O. 2009. Teachers' And Students' Perceptions Of Student's Problem-Solving Difficulties In Physics: Implications For Remediation. *Journal of College Teaching & Learning*. 6 (7). (Online) (<http://journals.cluteonline.com/index.php/TLC/article/viewFile/1129/1113>) diakses 15 Mei 2013

- Pizzini, E. L. 1991. *SSCS Implementation Handbook*. Iowa: Science Education Centre , The University of Iowa.
- Ramson. 2010. *Model pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Topik Cahaya*. Bandung. Tesis tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rifani, I. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle dan model Pembelajaran Search Solve Create and Share terhadap Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Geografi di SMA*. Bandung. Tesis tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sears, F. W. & Zemansky, M. W. 2000. *University Physics: Tenth Edition*. Hough D. Young & Roger A. Freedman. Terjemahan Endang Juliastuti. 2002. Jakarta: Erlangga.
- Snetinova, M. & Koupilova, Z. 2013. Problem Solving Strategies in High School Physics Lectures. *Scientia in Education*. 4 (1) 63-72. (Online). (<http://www.scied.cz/FileDownload.aspx?FileID=449>) diakses 28 November 2013.
- Suciati, N. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Search, Solve, Create, and Share (SSCS) dengan Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah dan Berpikir Kritis Fisika di SMA Negeri 1 Blitar*. Malang. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Syamsi, N. & Hariyadi, E. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing dengan Strategi Search, Solve, Create, Share terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 1 (2) 93-100. (Online) (<http://ejournal.unesa.ac.id/article/865/44/article.pdf>) diakses 31 Januari 2013
- Utami, R. P. 2011. Pengaruh Model Pembelajaran *Search Solve Create and Share (SSCS)* dan *Problem Based Instruction (PBI)* Terhadap Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa. *Bioedukasi*. 4(2) (Online) (http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/42113746_1693-2654.pdf) diakses 31 Januari 2013.

**MELATIH SIKAP ILMIAH SISWA DAN MEMPERTAHAKAN RETENSI SISWA MELALUI
PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS MASALAH
(Suatu Kajian Teoritis)**

Nina Yarana Silmiati
Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail : ninayarana@yahoo.com

Abstract

Curriculum 2013 was developed that students are able to develop their capabilities. Learning in school can develop interests and talents of students through transfer of knowledge, skills training, and planting a scientific attitudes needed by students. Sciences in the curriculum 2013 be taught in the form of integration, integration in concept, integration in attitudes, integration in skills, as well as the integration in concepts, attitudes, and skills. This form of integration is very helpful for effective science teaching in the classroom. The problem that often occurs is that only the transfer of learning so that learning is less meaningful course. Students still lack a positive attitude towards learning. Learning science is also expected to enter the long term memory so students can maintain their retention. Problem-based learning to be one of learning to training student's scientific attitude and maintain student's retention.

Keywords: *Problem-based learning, scientific attitude, retention*

Abstrak

Kurikulum 2013 dikembangkan agar siswa mampu mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimilikinya. Pembelajaran di sekolah dapat mengembangkan minat dan bakat siswa melalui transfer pengetahuan, pelatihan keterampilan, dan penanaman sikap-sikap yang dibutuhkan oleh siswa. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kurikulum 2013 dibelajarkan dalam bentuk keterpaduan, baik keterpaduan dalam konsep, keterpaduan dalam sikap, keterpaduan dalam keterampilan, maupun keterpaduan antara konsep, sikap, dan keterampilan. Bentuk keterpaduan ini sangat membantu untuk mengefektifkan pembelajaran IPA di dalam kelas. Permasalahan yang muncul adalah pembelajaran yang hanya transfer ilmu saja sehingga pembelajaran kurang bermakna. Siswa masih kurang memiliki sikap positif terhadap pembelajaran. Pembelajaran IPA juga diharapkan mampu masuk dalam memori jangka panjang (*long term memory*) siswa sehingga dapat mempertahankan retensi yang dimiliki oleh siswa. Pembelajaran berbasis masalah menjadi salah satu pembelajaran yang dapat melatih sikap ilmiah siswa dan mempertahankan retensi siswa.

Kata Kunci : Pembelajaran berbasis masalah, sikap ilmiah siswa, retensi siswa

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang ditransfer dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian (Wikipedia, 2014). Salah satu komponen pendidikan adalah pembelajaran di sekolah. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah dapat mengembangkan minat dan bakat siswa melalui

transfer pengetahuan, pelatihan keterampilan, dan penanaman sikap-sikap yang dibutuhkan oleh siswa. Belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya (Slameto, 2003). Perubahan tingkah laku tersebut haruslah bersifat positif untuk memperoleh sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam (Kemendikbud, 2013). Selanjutnya, IPA tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga munculnya metode ilmiah (*scientific method*) yang terwujud melalui kerja ilmiah (*working scientifically*), nilai dan sikap ilmiah (*scientific attitudes*). Hakikat IPA meliputi empat unsur, yaitu: (1) produk yang berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (2) proses yang berupa prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi; evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) aplikasi yang merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari; (4) sikap yang terwujud melalui rasa ingin tahu tentang obyek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru namun dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Oleh karena itu IPA bersifat *open ended* karena selalu berkembang mengikuti pola perubahan dinamika dalam masyarakat (Puskur, 2006). Hakikat IPA perlu dilatihkan agar siswa memiliki bekal pengetahuan konsep dan keterampilan berpikir untuk melanjutkan ke jenjang lebih tinggi. Berdasarkan kurikulum 2013, Ilmu pengetahuan alam (IPA) pada tingkat SMP/MTs memfasilitasi pembelajaran yang selaras dengan hakikat IPA.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kurikulum 2013 dibelajarkan dalam bentuk keterpaduan, baik keterpaduan dalam konsep, keterpaduan dalam sikap, keterpaduan dalam keterampilan, maupun keterpaduan antara konsep, sikap, dan keterampilan. Sehingga, IPA pada tingkat SMP/MTs bukanlah lagi IPA Fisika, IPA Kimia, atau IPA Biologi, akan tetapi IPA merupakan satu kesatuan utuh yang terintegrasi satu sama lain. Kurikulum 2013, menuntut guru IPA untuk memiliki kemampuan yang lebih dari biasanya dalam membelajarkan sebuah konsep pada siswa dan melakukan penilaian holistik yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor yang dilakukan secara otentik.

Keterpaduan pembelajaran IPA yang diatur dalam kurikulum 2013 sangat membantu untuk mengefektifkan pembelajaran IPA di dalam kelas.

Tumpang tindih konsep yang selama ini terjadi, membuat pembelajaran menjadi tidak efektif dan efisien. Keterpaduan pembelajaran merupakan solusi konkrit untuk mengurangi masalah tersebut. Sebagai contoh tumpang tindih konsep mata, dalam kajian biologi konsep ini dibahas sebagai alat indera, sedangkan dalam kajian fisika konsep mata juga dibahas sendiri sebagai alat optik. Kesamaan konsep dalam dua mata pelajaran ini dapat dibelajarkan dengan menterpadukan kedua konsep tersebut.

Fogarty (1991) menyebutkan terdapat 10 bentuk model keterpaduan pembelajaran, yaitu : (1) terpisah (*Fragmented*); (2) keterkaitan /Keterhubungan (*Connected*); (3) berbentuk Sarang/kumpulan (*Nested*); (4) dalam satu rangkaian (*Sequence*); (5) terbagi (*Shared*); (6) bentuk jaring laba-laba (*Webbed*); (7) dalam satu alur (*Threaded*); (8) bentuk integrasi (*Integrated*); (9) terbenam (*Immersed*); (10) jejaring (*Networked*). Sedangkan, model keterpaduan yang digunakan dalam kurikulum 2013 adalah model *integrated*, *shared*, *connected*, dan *webbed*. Pemilihan tipe keterpaduan yang digunakan dalam kelas harus disesuaikan dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan, karakteristik dari mata pelajaran, pendekatan keterpaduan yang dilakukan baik pendekatan kompetensi dasar maupun pendekatan topik atau tema.

Pembelajaran IPA terpadu dapat dikembangkan berawal dari tema, dimana tema dapat dikembangkan dari isu-isu atau masalah-masalah yang berkembang saat ini di masyarakat. Pembelajaran IPA seperti yang dimaksud akan dirasakan lebih bermakna bagi siswa karena siswa dapat menerapkan secara langsung hasil belajarnya di sekolah dalam kehidupan sehari-hari. Kurikulum 2013 menekankan bahwa dalam suatu pembelajaran harus mengembangkan aspek pengetahuan, aspek sikap, aspek keterampilan, dan kombinasi dari beberapa aspek tersebut. Kombinasi dari beberapa aspek ini akan disesuaikan dengan muatan materi yang akan disampaikan oleh guru. Pembelajaran IPA yang menekankan ketiga hal ini diharapkan akan membuat kegiatan pembelajaran menjadi bermakna.

Belajar dapat diklasifikasikan kedalam dua dimensi (Ausubel, Dahar 1996). Dimensi pertama berkaitan dengan bagaimana cara informasi atau materi ajar tersebut disajikan pada peserta

belajar, apakah melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua menyangkut cara bagaimana peserta belajar dapat menghubungkan informasi itu pada struktur kognitif yang telah ada. Pada dimensi kedua ini, "belajar bermakna" terjadi jika peserta belajar dapat menghubungkan atau mengaitkan informasi itu pada pengetahuan (berupa konsep-konsep dan lain-lain) yang telah dimilikinya. Informasi yang diperoleh secara bermakna, biasanya akan lebih diingat dibandingkan dengan informasi yang diperoleh secara hafalan.

Kurikulum 2013 memiliki Standar Kompetensi Lulusan yang menyeimbangkan antara kompetensi sikap, kompetensi keterampilan, dan kompetensi pengetahuan. Sikap merupakan kompetensi yang dibutuhkan untuk menghasilkan masyarakat yang lebih peduli dan toleran, dan warga negara yang efektif. Sementara pengetahuan dan keterampilan adalah kompetensi penting untuk membangun masyarakat berbasis pengetahuan (M. Nuh, 2014). Sikap dapat dilatihkan melalui pembelajaran dalam kelas. Seperti yang dikatakan Dewey (dalam Arends, 2008) bahwa sekolah sebagai cermin masyarakat yang lebih besar dan kelas akan menjadi laboratorium untuk penyelesaian dan pengatasan masalah kehidupan nyata. Hal ini menunjukkan bahwa sikap-sikap yang diperlukan dalam kehidupan masyarakat dapat dikembangkan di dalam kelas. Salah satu sikap yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA adalah sikap ilmiah.

Berdasarkan kurikulum 2013, kualifikasi dimensi sikap adalah memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. Harlen (1992) menyebutkan terdapat 9 aspek sikap ilmiah siswa, yaitu : (1) sikap ingin tahu, (2) sikap mengutamakan bukti, (3) sikap kerja sama, (4) sikap berfikir terbuka, (5) sikap tekun, (6) sikap berkegiatan dan daya cipta, (7) sikap toleransi terhadap ketidakpastian, (8) Sikap peduli, (9) sikap refleksi kritis. Sikap ilmiah dapat dikatakan merupakan kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah (Toharudin, et all, 2011).

Berdasarkan wawancara guru yang dilakukan di salah satu SMPN di Kota Bandung, ditemukan terdapat beberapa kendala yang dihadapi guru dalam melaksanakan pembelajaran IPA secara terpadu yang berlandaskan kurikulum 2013. Kendala yang di alami salah satunya adalah keterbatasan guru dalam mengelola pembelajaran IPA secara terpadu, karena pembelajaran IPA pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP)/MTs masih mengajarkan IPA sebagai mata pelajaran yang terpisah-pisah (Fisika, kimia, biologi). Pembelajaran IPA yang dilakukan secara terpisah-pisah membuat pemahaman siswa tentang IPA terkotak-kotak, siswa belum mampu mengaitkan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya. Dampak lain dari pembelajaran yang seperti itu adalah siswa tidak mampu mengaitkan materi yang diperoleh di sekolah dengan masalah-masalah yang berkaitan dengan IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil studi lapangan menunjukkan ketercapaian kompetensi siswa masih rendah. Masih terdapat beberapa siswa yang memiliki sifat negatif terhadap pembelajaran IPA. Selain itu, kompetensi pengetahuan siswa masih rendah, hal ini ditunjukkan dari rata-rata ulangan harian bab usaha dan energi yaitu 45 dengan nilai KKM 75. Hanya 2 siswa (6,1%) yang memperoleh nilai di atas KKM, 13 siswa memperoleh nilai antara 50 s/d 74 (39,4%), dan 18 siswa memperoleh nilai di bawah 50 (54,5%). Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah lebih siswa belum mencapai kompetensi. Hal serupa juga ditunjukkan oleh nilai ulangan harian bab gaya yaitu dengan rata-rata yang diperoleh 53 dengan rincian 3% siswa memperoleh nilai di atas KKM, 66,7% siswa memperoleh nilai antara 50 s/d 74, dan 30% memperoleh nilai di bawah 50.

Masalah yang muncul tersebut dapat diberikan solusinya melalui pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memberikan pembelajaran bermakna adalah pendekatan berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah sebagai inti dari pembelajarannya. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah yang kontekstual dalam kehidupan sehari-hari sebagai inti pembelajaran, sehingga pada pembelajaran ini siswa juga lebih mengingat konsep karena ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari

mereka. Melalui pembelajaran berbasis masalah, siswa diajak untuk mengkonstruksi materi pembelajaran dari masalah-masalah yang dimunculkan dalam pembelajaran.

Pembelajaran pada dasarnya merupakan proses menkonstruksi pengetahuan yang dimiliki terhadap pengetahuan yang baru didapatkan. Dalam proses konstruksi yang dilakukan, diperlukan juga penanaman keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap ilmiah yang dapat menunjang kehidupan siswa di masa yang akan datang. Pembelajaran yang dilakukan tidak hanya proses transfer ilmu saja, akan tetapi bagaimana konsep-konsep yang diperoleh di sekolah dapat bermakna bagi kehidupan sehari-hari siswa. Melalui pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis masalah di harapkan siswa memiliki sikap ilmiah yang baik. Sikap ilmiah ini dapat dijadikan bekal bagi siswa untuk berperilaku dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, melalui pembelajaran berbasis masalah siswa lebih dapat mempertahankan retensi yang dimiliki olehnya karena siswa dapat menghubungkan materi yang diperoleh di sekolah dengan masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang menyodorkan berbagai masalah autentik kepada siswa dan memerintah mereka untuk menyelidiki dan menemukan sendiri solusinya. Masalah yang dimunculkan merupakan masalah yang bersifat fakta, baik bersumber dari buku teks maupun sumber lain seperti internet, peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, maupun fenomena alam. Arends (2008) mengungkapkan lima tahapan dalam pembelajaran berbasis masalah, yaitu : (1) memberikan orientasi kepada siswa tentang permasalahannya, (2) Mengorganisasikan siswa untuk meneliti, (3) Membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan *exhibit*, (5) Menganalisis dan mengevaluasi pekerjaan. Melalui tahapan-tahapan pembelajaran berbasis masalah ini diharapkan mampu dapat melatih sikap ilmiah siswa dan dapat mempertahankan retensi siswa.

PEMBAHASAN

Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah sebagai point utama

dalam pembelajaran. Esensi pembelajaran berbasis masalah yaitu menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (Arends, 2008:41). Masalah yang dimunculkan merupakan masalah yang bersifat fakta, baik bersumber dari buku teks maupun sumber lain seperti internet, peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, maupun fenomena alam. Sehingga melalui masalah tersebut siswa mendapatkan pemahaman pengetahuan yang utuh tentang materi yang dipelajari dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Masalah yang dimunculkan dalam pembelajaran berbasis masalah berbeda dengan masalah yang biasa seperti "pertanyaan untuk diskusi". Dalam diskusi pertanyaan diajukan untuk memicu pembelajar terhubung dengan materi yang di bahas, sedangkan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah menuntut penjelasan atas sebuah fenomena.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan metode instruksional yang menantang siswa agar 'belajar untuk belajar', bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata (Dutch, 1994 dalam Amir 2013 : 21). Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis mahasiswa dan inisiatif atas materi pelajaran. Pembelajaran berbasis masalah mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis dan analitis dan untuk mencari serta menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai. Sedangkan Howard Barrows dan kelson (dalam Amir 2013 : 21) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah kurikulum dan proses pembelajaran. Dalam kurikulumnya, dirancang masalah-masalah yang menuntut siswa mendapatkan pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki strategi belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam karier dan kehidupan sehari-hari.

Hakikat masalah dalam pembelajaran berbasis masalah adalah gap atau ketidaksesuaian antara harapan dan kenyataan. Ketidaksesuaian ini menimbulkan suatu

kecemasan, keresahan, keluhan dan kerisauan. Oleh karena itu, materi pelajaran atau topik tidak terbatas pada materi pelajaran yang bersumber dari buku, akan tetapi dapat bersumber dari peristiwa yang terjadi pada masyarakat. Masalah yang dimunculkan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Kriteria pemilihan bahan pelajaran berbasis masalah (Sanjaya : 216) yaitu :

1. Isu-isu harus mengandung konflik atau *conflict issue* yang dapat bersumber dari berita, rekaman video, atau lainnya.
2. Bersifat familiar bagi siswa, sehingga setiap siswa dapat mengikutinya dengan baik.
3. Berhubungan dengan kepentingan orang banyak, sehingga dapat dirasakan manfaatnya
4. Mendukung tujuan atau kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa sesuai kurikulum
5. Sesuai dengan minat siswa, sehingga setiap siswa merasa perlu untuk mempelajarinya.

Sedangkan menurut Arends (2008) dalam bukunya *Learning to teach*, ciri utama pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah sebagai berikut:

1. **Pertanyaan atau stimulasi masalah.** Pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pembelajaran seputar pertanyaan dan masalah pada situasi kehidupan nyata dan bermakna secara personal bagi siswa.
2. **Fokus interdisipliner.** Meskipun pembelajaran berbasis masalah dapat dipusatkan pada subjek tertentu (sains, matematik, sejarah), tetapi masalah yang diinvestigasi dipilih karena solusinya menuntut siswa untuk menggali banyak subjek akademik maupun terapan.
3. **Investigasi autentik.** Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa menemukan solusi riil untuk masalah riil. Siswa harus menganalisis dan menetapkan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi,

mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen, membuat inferensi, dan menarik kesimpulan. Metode-metode penyelidikan yang digunakan tergantung pada sifat masalah yang diteliti

4. **Produksi artefak dan exhibit.** Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk mengkonstruksikan produk dalam bentuk artefak dan exhibit yang menjelaskan atau mempresentasikan solusi mereka, bisa dalam bentuk laporan, model fisik, video, program komputer atau karya lainnya.
5. **Kolaborasi.** Pembelajaran berbasis masalah ditandai oleh siswa yang bekerja sama, paling sering secara berpasangan atau dalam bentuk kelompok-kelompok kecil.

Pembelajaran berbasis masalah dilakukan dengan kegiatan berkelompok. Proses pembelajaran berbasis masalah menurut Amir (2013:24) memiliki 7 langkah, yaitu : 1) Mengklarifikasi istilah dan konsep yang belum jelas, 2) Merumuskan masalah, 3) Menganalisis masalah, 4) Menata gagasan siswa dan secara sistematis menganalisisnya dengan dalam, 5) Memformulasikan tujuan pembelajaran, 6) Mencari informasi tambahan dari sumber lain (di luar diskusi kelompok), dan 7) Mensintesa (menggabungkan dan menguji informasi baru dan membuat laporan untuk dosen/kelas). Siswa perlu memahami bahwa maksud pembelajaran berbasis masalah adalah untuk belajar tentang cara menyelidiki permasalahan-permasalahan penting dan menjadi pelajar-pelajar mandiri.

Arends (2008:57) mengungkapkan pembelajaran berbasis masalah dalam 5 sintaks, yaitu

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Memberikan orientasi tentang	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik

Fase	Perilaku Guru
permasalahannya kepada siswa	penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
Fase 3 Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan solusi
Fase 4 Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Melalui tahapan dalam pembelajaran berbasis masalah dapat dilatihkan sikap-sikap ilmiah didalamnya. Selain itu, tahapan pada pembelajaran berbasis masalah dapat memfasilitasi siswa untuk mengolah informasi/materi pembelajaran, agar materi yang diperoleh tersebut masuk dalam memori jangka panjang siswa, sehingga dapat mempertahankan retensi yang dimiliki oleh siswa.

Sikap dalam bahasa Inggris disebut *attitude*. Sikap merupakan bentuk evaluasi atau reaksi perasaan (Thurstone, et al dalam Azwar, 2012). Lebih spesifik Thurstone memformulasikan sikap sebagai derajat afek positif atau afek negatif terhadap suatu objek psikologis (Azwar, 2012). Dapat dikatakan juga bahwa sikap merupakan derajat afek positif dan afek negatif terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Sikap dapat terbentuk dari adanya interaksi sosial yang dialami oleh individu. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sikap diantaranya adalah pengalaman pribadi, kebudayaan, orang lain yang dianggap penting, media massa, institusi atau lembaga pendidikan, lembaga keagamaan, serta faktor emosi dalam diri individu. Agar dapat menjadi dasar pembentukan sikap, pengalaman pribadi haruslah meninggalkan kesan yang kuat. Oleh karena itu, pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar pembelajaran yang bermakna dan berkesan kuat bagi siswa,

sehingga akan muncul sikap-sikap positif dari siswa. Pembelajaran berbasis masalah yang menghubungkan masalah-masalah ootentik dapat melatih sikap positif bagi siswa. Siswa akan belajar memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan bekal materi yang telah mereka pelajari. Pengalaman pribadi ini akan meninggalkan kesan yang kuat pada siswa.

Harlen (1992) menyebutkan terdapat 9 aspek sikap ilmiah siswa, yaitu :

(1) sikap ingin tahu, (2) sikap mengutamakan bukti, (3) sikap kerja sama, (4) sikap berfikir terbuka, (5) sikap tekun, (6) sikap berkreativitas dan daya cipta, (7) sikap toleransi terhadap ketidakpastian, (8) Sikap peduli, (9) sikap refleksi kritis. Tingkat sikap ilmiah siswa dapat dilihat dari bagaimana mereka memiliki rasa keingintahuan yang sangat tinggi, memahami suatu konsep baru dengan kemampuannya tanpa ada kesulitan, kritis terhadap suatu permasalahan yang perlu dibuktikan kebenarannya, dan mengevaluasi kinerjanya sendiri. Hal-hal inilah yang dapat membantu siswa belajar secara ilmiah, terstruktur, dan mandiri.

Pembelajaran berbasis masalah akan bermakna bagi siswa dan meninggalkan kesan yang kuat bagi siswa, karena dalam pembelajaran ini siswa disajikan masalah-masalah yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Kesan yang ditinggalkan ini dapat membantu siswa untuk memasukkan pemahaman materi yang dimilikinya pada memori jangka panjang, sehingga retensi yang dimiliki oleh siswa dapat lebih dipertahankan dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak memfasilitasi pembelajaran bermakna.

Retensi berasal dari bahasa Inggris, yaitu *retention* yang berarti ingatan atau penyimpanan. Retensi adalah kemampuan untuk mengingat materi (seperti: konsep-konsep, teorema-teorema) yang telah dipelajari. Seperti ingatan, retensi sangat menentukan hasil yang diperoleh siswa dalam proses belajarnya. Dahar (1996:145) mengartikan retensi sebagai penambahan materi yang dipelajari dalam memori (yang tidak dilupakan). Retensi sangat dipengaruhi oleh bagaimana informasi yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran masuk dalam memori jangka panjang (*long term memory*) siswa. Sebuah informasi dapat masuk ke dalam memori jangka panjang seorang siswa, apabila pembelajaran yang

dilakukan di dalam kelas bermakna bagi siswa.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada pembelajaran IPA terpadu berbasis masalah diperoleh bahwa sikap ilmiah siswa dapat dilatihkan karena pembelajaran berbasis masalah memberikan pengalaman positif bagi siswa. Pembelajaran berbasis masalah dapat memfasilitasi pembelajaran yang bermakna bagi siswa sehingga retensi yang dimiliki oleh siswa dapat dipertahankan dengan baik

B. Saran

Untuk melatih sikap ilmiah dan mempertahankan retensi siswa pada pembelajaran IPA terpadu berbasis masalah diharapkan diperhatikan terlebih dahulu kemampuan awal siswa, sarana penunjang pembelajaran yang tersedia di sekolah, aspek psikologis dan latar belakang keluarga dari siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. 2013. *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning :Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta : kencana Prenada Media Group
- Arends, Richard I. (2008). *Learning to Teach*. New York : McGraw Hill Companies
- Azwar, S. (2012). *Sikap Manusia*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Depdiknas. (2006). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Puskur-Balitbang.
- Depdiknas. (2007). *Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Puskur-balitbang
- Depdiknas. (2013). *Permendikbud No. 68 tahun 2013 tentang Kurikulum 2013*. Jakarta: Depdiknas
- Fogarty, R. (1991). *How to Integrate the Curricula*. Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc.
- Harlen, W., (1992). *Teaching of Science*. London: David Fulton Publisher
- Kemendikbud. (2013). *Kompetensi Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertrama (Smp)/Madrasah Tsanawiyah (Mts)*. Jakarta: Kemendikbud
- Kemendikbud. (2013). *Mendikbud Paparkan Kurikulum 2013 di Konferensi Internasional ISESCO*. [Online]. Tersedia di : <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/berita/2052>. Diakses 23 Januari 2014
- Pendidikan (2014) <http://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan>. Di akses pada 6 Maret 2014
- Sanjaya, W. (2013). *Strategi pembelajaran berorientasi Standar Proses pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Toharudin, Uus, et all. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung : Humaioir

Cooperative Learning Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Mahasiswa PGSD Universitas Ahmad Dahlan

Panji Hidayat

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
phidayat81@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) Mengetahui peningkatan kualitas perkuliahan mahasiswa dengan diterapkannya model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation*. (2) Mengetahui peningkatan kerjasama antarmahasiswa dengan diterapkannya model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* di PGSD UAD Yogyakarta. Penelitian ini termasuk jenis Penelitian Tindakan Kelas. Data yang digunakan adalah instrumen observasi tentang kemampuan berpikir kritis dan kerjasama mahasiswa dalam proses menginvestigasi tugas mata kuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD. Teknik pengelolaan instrumen observasi dengan membandingkan skor rata-rata ideal antarsiklus. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Peningkatan kualitas perkuliahan melalui metode *Group Investigation* dapat meningkatkan kreativitas berpikir mahasiswa. Hal ini terbukti dari peningkatan persentase rata-rata siklus I, II, dan III berturut-turut yaitu dari 49,26%, 72,22 %, dan 99,99%. (2) Peningkatan kualitas perkuliahan melalui *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama antarmahasiswa. Hal ini terbukti dari peningkatan rata-rata persentase siklus I, II, dan III berturut-turut yaitu 33,33%, 80, 09%, dan 93,06%.

Kata Kunci: Cooperative Learning, Group Investigasi, dan IPA.

PENDAHULUAN

Mengajar merupakan suatu aktivitas profesional yang memerlukan keterampilan tingkat tinggi. Tugas seorang pendidik adalah merencanakan, mengatur, mengarahkan, dan mengevaluasi (Udin Syaefudin Saud dkk, 2005: 49). Perubahan dalam sistem pelaksanaan sistem pendidikan nasional dilakukan, antara lain dengan dikenalkannya berbagai program yang berkaitan dengan pelaksanaan pendidikan. Perubahan ini menuntut adanya sebuah terobosan dan inovasi di bidang pendidikan. Sebuah terobosan yang banyak mendukung upaya meningkatkan kualitas pendidikan antara lain dengan menelaah pendidikan di suatu negara. Hasil penelaahan dapat digunakan sebagai suatu contoh, pembandingan, referensi dalam upaya meningkatkan kualitas Pendidikan Nasional (Hamzah Nur, 2010: 1).

Inovasi model-model pembelajaran banyak diperbincangkan dalam dunia pembelajaran karena sangat diperlukan, terutama dalam menghasilkan model pembelajaran baru yang dapat menghasilkan hasil belajar yang lebih baik, peningkatan efisiensi, dan efektivitas menuju pembaharuan (Muh. Khalifah Mustami, 2009: 125). Pengalaman pembelajaran yang sering dihadapi di perguruan tinggi adalah banyak mahasiswa menganggap mata kuliah bidang sains sulit dipelajari, sehingga mahasiswa sudah terlebih dahulu merasa kurang mampu mempelajarinya. Hal ini mungkin disebabkan karena penyajian dosen terhadap materi perkuliahan yang kurang menarik, membosankan, sulit, dan menakutkan sehingga mahasiswa kurang menguasai konsep dasar yang diikutinya, dan akhirnya perkuliahan tersebut menjadi tidak menarik lagi bagi kebanyakan mahasiswa.

Sebagai seorang praktisi pembelajaran, maka sebaiknya selalu introspeksi terhadap materi kuliah yang sedang dan akan diajarkan kepada mahasiswa. Dengan demikian, selain menyampaikan materi kuliah, seorang dosen

harus terbebani untuk mengembangkan topik kuliah agar memberikan hasil belajar yang optimum. Untuk mengembangkan konsep pembelajaran yang baik dibutuhkan komitmen mahasiswa dalam memilih belajar menjadi lebih berarti, yaitu dengan cara meningkatkan kemauan mahasiswa mencari hubungan konseptual antara pengetahuan yang dimiliki dengan yang dipelajari di dalam model perkuliahan. Untuk mencapai tujuan ini maka diperlukan inovasi model pembelajaran yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa belajar dengan mudah dan efisien berdasarkan pengetahuan dan kemampuan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, sehingga terjadi proses pembelajaran dari kuliah formal menuju pembelajaran mandiri.

Hasil observasi di Program Studi PGSD UAD Yogyakarta semester III yang lalu sangat bervariasi tingkat kemampuan mahasiswa dalam menerima pembelajaran karena mahasiswa tersebut dari berbagai sekolah yang heterogen tingkat kemampuan baik kognitif, afektif, dan psikomotorik. Selain itu tingkat kerjasama dari berbagai mahasiswa dari pengamatan penulis dari kelompok yang pernah dibuat selama ini yang mengerjakan tugas hanya mahasiswa itu-itunya saja, sedangkan yang lainnya acuh tak acuh dan hanya nebang nama saja. Selain itu selama pembelajaran berlangsung dari potensi yang dimiliki mahasiswa memperlihatkan keaktifan dan cenderung tidak hanya mau mendengarkan ceramah saja. Mahasiswa tersebut menginginkan sesuatu yang lebih dan dengan *style* belajar masing-masing. Oleh karena itu maka peneliti mencari solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi mahasiswa di samping karakter dosen dalam menyampaikan materi perkuliahan.

Salah satu yang peneliti tawarkan adalah model pembelajaran *Cooperative Learning*. *Cooperative Learning* adalah metode belajar kelompok yang dirancang oleh dosen untuk memecahkan suatu masalah atau kasus atau mengerjakan suatu tugas. Kelompok ini terdiri atas beberapa mahasiswa yang memiliki kemampuan akademik yang beragam. Metode ini sangat terstruktur, karena pembentukan kelompok.

Salah satu model pembelajaran *Cooperative Learning* adalah metode *group investigation* (investigasi kelompok) karena materi yang akan

disampaikan adalah materi IPA SD dan bagaimana cara membelajarkannya di dalam kelas. Mata kuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD ini berisi kumpulan materi IPA dari kelas 1 sampai kelas 6 yang harus dikuasai oleh mahasiswa sebagai calon pendidik nanti. Bagaimana cara membelajarkan materi IPA tersebut untuk siswa SD kelak dibutuhkan banyak metode-metode agar tujuan pembelajaran tercapai. Dengan metode *group investigation* diharapkan bermunculan beberapa teknik pembelajaran yang menginspirasi mahasiswa berpikir kreatif untuk melakukan praktik di lapangan agar pembelajarannya sampai pada tujuan utama. Hal inilah yang akan meningkatkan kualitas perkuliahan Materi dan Pembelajaran IPA di SD.

Mengacu pada apa yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang di atas, maka permasalahan dari metode perkuliahan ini dapat dirumuskan sebagai berikut: (1) Bagaimana penggunaan model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* mampu meningkatkan kualitas perkuliahan Materi dan Pembelajaran IPA SD? (2) Bagaimana penggunaan model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* mampu meningkatkan kerjasama antarmahasiswa PGSD UAD dalam mengikuti perkuliahan Materi dan Pembelajaran IPA SD?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui peningkatan kualitas perkuliahan mahasiswa dalam pelajaran IPA dengan diterapkannya model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* di PGSD UAD Yogyakarta dan mengetahui peningkatan kerjasama antarmahasiswa dalam pelajaran IPA dengan diterapkannya model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* di PGSD UAD Yogyakarta.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa sebagai latihan dalam menyusun pemahaman, pengetahuan, pengaitan, menyelaraskan ide dan pengetahuan baru dalam struktur pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, meningkatkan minat mahasiswa dalam proses perkuliahan Materi dan Pembelajaran IPA SD. Bagi dosen dapat meningkatkan kualitas dan profesionalisme dosen dalam kegiatan pembelajaran, menambah wawasan dosen mengenai strategi yang diterapkan dalam perkuliahan Materi dan Pembelajaran IPA SD khususnya model

perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK), model penelitian tindakan ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Hopkins.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2012/2013, tepatnya pada tanggal 3 Februari 2013-2 Juni 2013.

Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Program Studi PGSD UAD Yogyakarta Kampus 5 di Jalan Ki Ageng Pemanahan no.19 Bantul. Secara geografis. Kampus ini relatif baru karena baru menempati gedung tersebut sejak tanggal 10 September 2012. Program Studi PGSD ini terdiri dari 375 mahasiswa yang merupakan kumulatif dari semester 1 dan semester 3.

Prosedur

Prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini personel yang terlibat antara lain: dosen peneliti, dosen, dan mahasiswa.
2. Instrumen perkuliahan yang digunakan adalah RPP (Rencana Pelaksanaan Perkuliahan) dan LKM (Lembar Kegiatan Mahasiswa), yang dibuat oleh peneliti dan dikonsultasikan pada pembimbing dan dosen payung. Instrumen perkuliahan ini dibuat berdasarkan pemetaan standar isi yang dibuat oleh kampus dipadukan dengan desain model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation*.
3. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas di mana dalam penelitian ini terdapat empat tahap yang lazim dilalui yaitu:
 - a. Perencanaan; pada kegiatan ini peneliti mengadakan observasi awal melakukan wawancara serta diskusi dengan dosen untuk mengetahui permasalahan yang ada dan memilih strategi perkuliahan yang akan dipakai untuk mengatasi permasalahan yang ada di program studi PGSD Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

- b. Pelaksanaan; pada kegiatan ini dosen melaksanakan perkuliahan dengan model perkuliahan *cooperative learning* tipe *group investigation* dengan variasinya berdasarkan rencana perkuliahan yang telah dibuat oleh peneliti (dosen Pengampu).
- c. Observasi; observasi atau pengamatan dilaksanakan selama proses perkuliahan berlangsung oleh observer yaitu mahasiswa yang terpilih karena pertimbangan nilai ujian akhir Konsep Dasar IPA di samping memang mahasiswa tersebut menurut peneliti adalah orang yang dapat dipercaya. Observer mengamati kegiatan perkuliahan dengan menggunakan *instrument* berupa lembar observasi yang telah divalidasi oleh Kaprodi PGSD.
- d. Refleksi; Dalam melakukan refleksi semua data dijadikan landasan baik data yang diperoleh dari lembar observasi angket dan pengamatan langsung untuk dijadikan bahan pertimbangan pada siklus selanjutnya. Tujuan diskusi ini untuk mengetahui seberapa jauh tindakan yang dilaksanakan sesuai dengan harapan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Observasi; observasi dilakukan oleh peneliti selama proses perkuliahan berlangsung untuk mengetahui proses pelaksanaan dan aktivitas mahasiswa serta dosen dengan menggunakan model perkuliahan kooperatif tipe investigasi kelompok, observasi akan dilakukan oleh peneliti dan 3 mahasiswa observer dengan lembar observasi yang telah dipersiapkan.

Tabel 1. Kisi-Kisi Lembar Observasi Kreativitas Berpikir Mahasiswa
 (Sumber: Ani Suryani, 2010)

No	Indikator	Aspek	Penjelasan
1	Inisiatif kemandirian	Inisiatif/ide kreatif	Gagasan yang kritis, rasional
		Kemandirian	Mandiri, mencoba mengerjakan tidak perlu dibimbing, jika mengalami kesulitan bertanya pada dosen atau teman
2	Pendorong Kreativitas	Motivasi	Bersembangat dan bersungguh-sungguh
3	Proses Kreativitas	Percaya diri	Melakukan kegiatan perkuliahan sendiri (percaya diri) tanpa tergantung dengan teman yang lain
4	Produk Kreativitas	Hasil dari Kreativitas	Dapat mengekspresikan diri secara kreatif

Tabel 2. Kisi-Kisi Lembar Observasi Kerjasama Mahasiswa

No	Indikator	Penjelasan
1.	Kekompakan	Mahasiswa dalam melaksanakan presentasi saling kompak, tidak saling menyalahkan atau melimpahkan tanggung jawab kepada orang lain
2.	Saling Mengisi	Mahasiswa mengisi jeda dalam presentasi dengan bergantian memberikan materi
3.	Pembagian Tugas	Pembagian tugas sangat jelas sehingga kesannya semua dipersiapkan dengan matang.
4.	Kemampuan presentasi	Mahasiswa melakukan presentasi dengan menjadi diri sendiri baik menarik dari sikap, intonasi dan metode yang digunakan

2. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui kondisi proses perkuliahan selama ini di Prodi PGSD UAD. Adapun yang diwawancarai di antaranya adalah mahasiswa-mahasiswi PGSD. (3) Dokumentasi; Dokumentasi yang akan dilakukan pada penelitian ini untuk menggambarkan kondisi selama perkuliahan. Dokumen tersebut berupa foto dan lembar film saat mahasiswa presentasi.

Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui peningkatan kreativitas berpikir mahasiswa, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

1. Peningkatan kreativitas berpikir dan kerja sama mahasiswa.

Data mengenai kreativitas berpikir dan kerja sama mahasiswa yang telah diperoleh dari lembar observasi yang menggunakan bentuk instrumen dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kuantitatif, karena poin-poin kreativitas yang menunjukkan adanya peningkatan kualitas disajikan dalam bentuk kuantitatif berupa skor-skor tiap aspeknya dan untuk mengetahui persentase dari hasil observasi penelitian maka digunakan rumus sebagai berikut. Persentase kreativitas mahasiswa didapatkan melalui rumus.

$$P = \frac{\text{skor rata-rata observer}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

persamaan.....1

Keterangan:

P = angka persentase

Kemudian untuk kategori dapat dilihat pada tabel 3 adalah sebagai berikut

Tabel 3. Kategori Kreativitas Berpikir Mahasiswa dan Kerjasama

Range	Kategori
90-100	Sangat Baik
80-89	Baik
70-79	Sedang
60-69	Buruk
0-59	Sangat Buruk

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Kreativitas Berpikir Mahasiswa

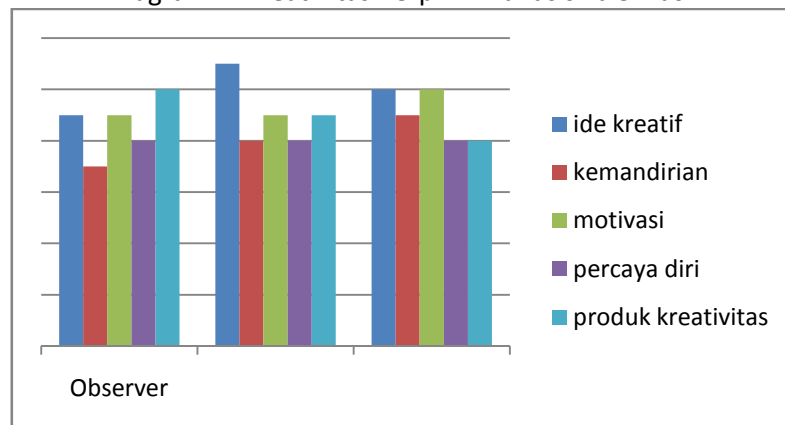
a. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus I

Lembar observasi diberikan kepada mahasiswa observer untuk mengetahui jalannya kreativitas mahasiswa saat mahasiswa melakukan presentasi hasil investigasi kelompok. Untuk mengetahui hasil observasi siklus I dapat dilihat dalam Tabel 4 dan Diagram 1 sebagai berikut.

Tabel 4. Kreativitas Mahasiswa Siklus I

No	Aspek	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Inisiatif/ide kreatif	9	11	10
2	Kemandirian	7	8	9
3	Motivasi	9	9	10
4	Percaya Diri	8	8	8
5	Produk Kreativitas	10	9	8
	Total	133		

Diagram 1. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus I



b. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus II

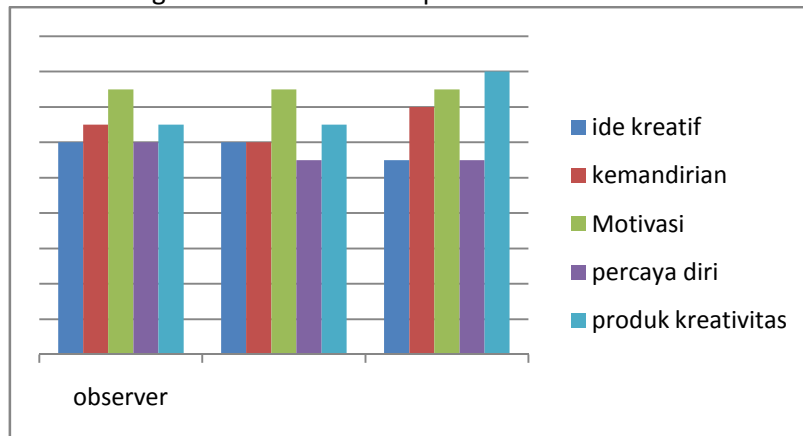
Kreativitas berpikir mahasiswa siklus II dapat dilihat pada tabel 5 dan Diagram 2 sebagai berikut.

Tabel 5. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus II

No	Aspek	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Inisiatif/ide kreatif	12	12	11
2	Kemandirian	13	12	14
3	Motivasi	15	15	15
4	Percaya Diri	12	11	11
5	Produk Kreativitas	13	13	16

Total	195
-------	-----

Diagram 2. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus II

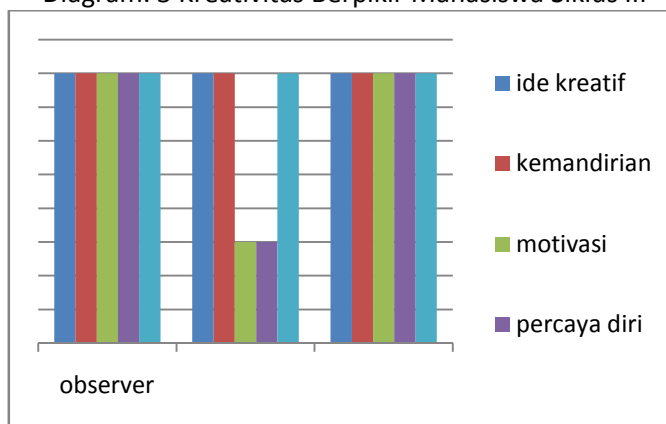


- c. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus III
 Kreativitas berpikir Mahasiswa dapat dilihat pada tabel 6. dan diagram 3 sebagai berikut.

Tabel 6. Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus III

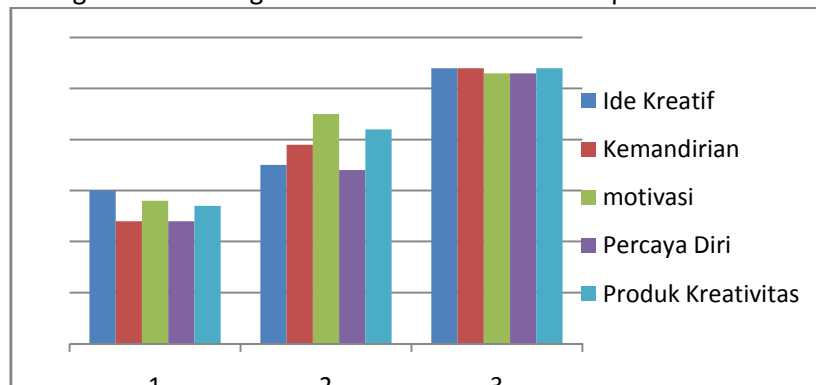
No	Aspek	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Inisiatif/ide kreatif	18	18	18
2	Kemandirian	18	18	18
3	Motivasi	18	17	18
4	Percaya Diri	18	17	18
5	Produk Kreativitas	18	18	18
	Total	268		

Diagram. 3 Kreativitas Berpikir Mahasiswa Siklus III



Sedangkan untuk memudahkan perbedaan antarsiklus kreativitas berpikir mahasiswa dapat dilihat pada diagram 5. sebagai berikut.

Diagram 5. Hubungan Antarsiklus Kreativitas Berpikir Mahasiswa



2. Kerjasama

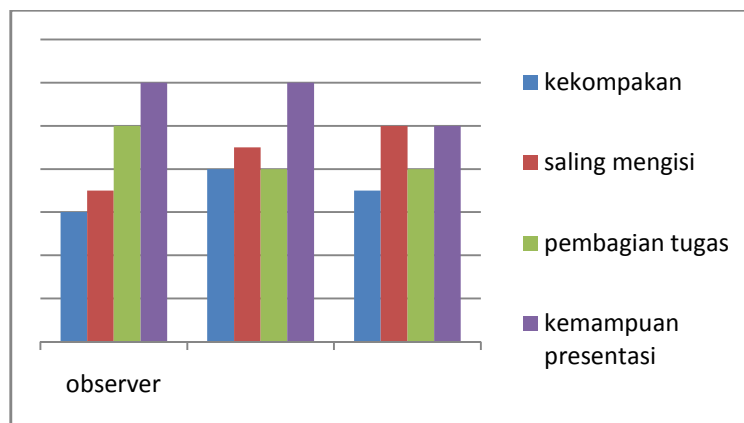
a. Kerjasama Siklus I

Kerjasama siklus I dapat dilihat pada tabel 7 dan Diagram 6 sebagai berikut.

Tabel. 7 Kerjasama Siklus I

No	Indikator	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Kekompakan	6	8	7
2	Saling Mengisi	7	9	10
3	Pembagian Tugas	10	8	8
4	Kemampuan Presentasi	12	12	10
Total		107		

Diagram 6. Kerjasama Mahasiswa Siklus I



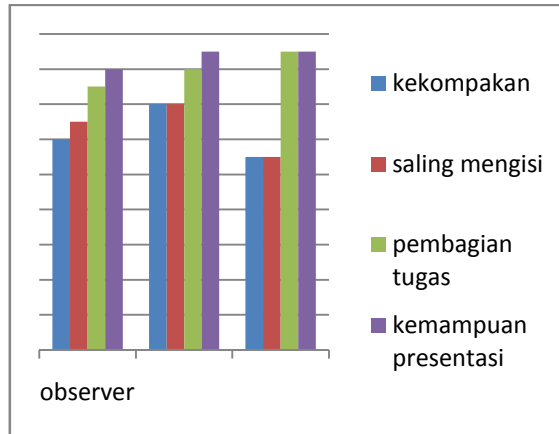
b. Kerjasama Siklus II

Kerjasama Siklus II dapat dilihat pada tabel 8 dan Diagram 7 sebagai berikut.

Tabel 8. Kerjasama Siklus II

No	Indikator	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Kekompakan	12	14	11
2	Saling Mengisi	13	14	11
3	Pembagian Tugas	15	16	17
4	Kemampuan Presentasi	16	17	17
Total		173		

Diagram 7. Kerjasama Mahasiswa Siklus II



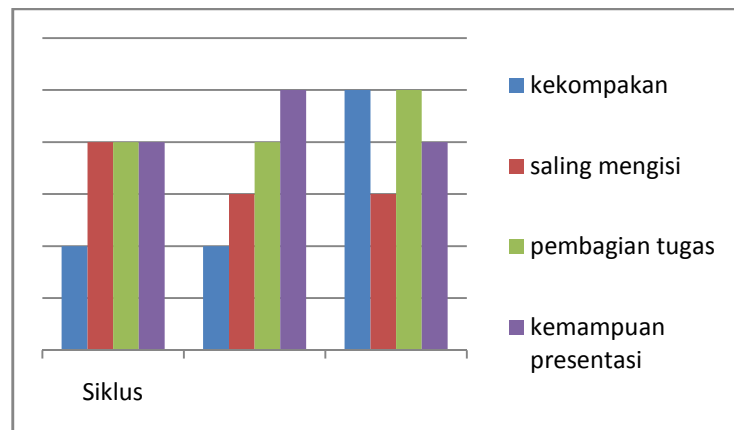
c. Kerjasama Siklus III

Kerjasama Siklus III dapat dilihat pada Tabel 9 dan Diagram 8

Tabel 9. Kerjasama Siklus III

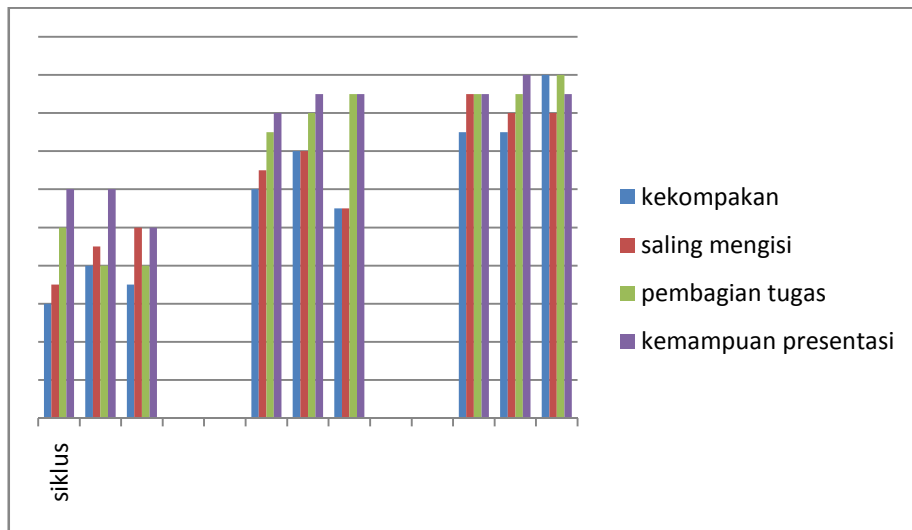
No	Indikator	Observer 1	Observer 2	Observer 3
1	Kekompakan	15	15	18
2	Saling Mengisi	17	16	16
3	Pembagian Tugas	17	17	18
4	Kemampuan Presentasi	17	18	17
Total		201		

Diagram 8. Kerjasama Mahasiswa Siklus III



Adapun untuk memudahkan dalam melihat perbedaan antarsiklus dapat dilihat pada diagram 9 berikut.

Diagram 9. Hubungan Kerjasama Mahasiswa Antarsiklus



Dalam Siklus I masih terlihat bahwa rata-rata skor ideal masih kurang dari 50% hal ini terlihat pada kemandirian mahasiswa yang mempunyai skor ideal 44, 44 % dan kepercayaan diri yang mempunyai skor ideal 44,44%. Padahal harusnya untuk mencapai keidealan harus mencapai di atas 50 % sehingga perlu dilakukan siklus ke II.

Pada siklus II sudah terjadi peningkatan, namun untuk memaksimalkan kualitas perkuliahan agar lebih ada perbedaan yang cukup signifikan maka peneliti menginginkan menambah siklus pembelajaran menjadi tiga siklus. Pertimbangannya menurut pengkategorian skor ideal 72,22 % masih kategori cukup. Kemandirian pada peserta didik tidak langsung mudah didapatkan karena yang namanya peserta didik adalah seseorang yang masih membutuhkan bimbingan orang dewasa untuk membantunya menjadi orang dewasa. Pada dasarnya mahasiswa untuk melakukan suatu proses yang berkualitas baik dalam kreativitas perlu meniru orang lain. Namun proses meniru itu tidak sama persis. Seharusnya mahasiswa mengadaptasi dan memodifikasi diri agar tidak sama.

Peniruan yang sama persis berarti melakukan proses adopsi seperti perilaku imprinting pada anak. Hal tersebut tidak bisa dianggap berpikir kreatif, karena pendidikan orang dewasa (andragogik) haruslah berbeda dengan anak kecil. Untuk menambah kreativitas perlulah kiranya banyak membaca, banyak mengerjakan tugas, latihan mengelola otak, melihat orang lain berekspresi, dan menambah praktik pembelajaran untuk menambah penguasaan materi.

Hakekatnya seorang calon guru yang baik adalah banyak pengalaman dalam mengajar, sehingga ketika lulus siap diterjunkan ke masyarakat. Kaya teori belum tentu aplikatif dalam kenyataan hidup sehari-hari karena itu perlu menempa diri dengan keras supaya menjadi pribadi yang mantap dan menguasai segala bentuk komunikasi

baik verbal maupun non verbal karena yang dihadapi adalah manusia yang mempunyai keunikan satu sama lainnya. Salah satu bentuk komunikasi dalam pembelajaran adalah melalui Group Investigasi yang merupakan metode pembelajaran untuk menyelidiki permasalahan dalam belajar agar dapat ditemukan solusi yang terbaik. *Group Investigation* merupakan salah satu bentuk model perkuliahan kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas mahasiswa untuk mencari sendiri materi (informasi) pembelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia, misalnya dari buku perkuliahan atau mahasiswa dapat mencari melalui internet.

Dari pemaparan di atas penelitian tindakan kelas adalah suatu tipe pembelajaran yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran peserta didik agar dapat berpikir kreatif. Untuk menumbuh-kembangkan cara berpikir kreatif diperlukan beberapa tahap pembelajaran dengan melalui beberapa siklus sampai ditemukannya perbedaan yang signifikan. Perjalanan siklus I ke siklus II maupun ke siklus III menandakan bahwa kualitas perkuliahan tidak seketika langsung jadi tetapi melalui pentahapan.

Sedangkan untuk melakukan sesuatu mahasiswa membutuhkan kerjasama dengan orang lain. Kerjasama merupakan aspek penting dalam mencapai suatu cita-cita dalam hal ini adalah membuat perkuliahan menjadi lebih berkualitas. Tentunya kerjasama dikhususkan untuk bermusyawarah dalam tim untuk menyelesaikan beban tugas yang diberikan oleh peneliti. Semua harus bekerja, mau membahu memikul tugas yang diamanatkan agar presentasi pembelajaran memberikan sesuatu yang baru dan mudah dipahami oleh peserta didik. Untuk bekerja sama dengan orang lain diperlukan sifat ringan tangan dan suka berbagi, dan tidak egois. Tentunya diperlukan koordinasi mahasiswa yang banyak pengalaman dalam keorganisasian agar semua itu ada yang mengarahkan.

Sebuah tim yang kompak tidak bisa langsung terbentuk dalam waktu sesaat, namun diperlukan latihan-latihan bersama dalam perkuliahan. Dengan adanya tugas kekompakan akan terwujud jika semuanya menyadari bahwa tugas yang diberikan adalah tanggung jawab bersama, sehingga nanti yang dipertunjukkan adalah yang terbaik. Sedikit kesalahan maka kelompok itu dianggap berhasil dalam melaksanakan tugas.

Pada siklus I baik dari kekompakan saling mengisi, pembagian tugas dalam kelompok, dan kemampuan dalam presentasi masih di bawah standar, namun pada siklus II sudah terlihat, akan tetapi itu masih dalam kategori sedang. Maka diperlukan siklus III untuk memperbaiki kerjasama mahasiswa, meskipun sebenarnya kategori sedang sudah cukup untuk menunjukkan peningkatan kualitas pembelajaran saat perkuliahan berlangsung.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Peningkatan kualitas perkuliahan melalui metode *Group Investigation* pada mata kuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD Tahun Ajaran 2012/2013 dapat meningkatkan kreativitas berpikir mahasiswa. Hal ini terbukti dari peningkatan persentase rata-rata siklus I, II, dan III berturut-turut yaitu dari 49,26%, 72,22 %, dan 99,99%.
2. Peningkatan kualitas perkuliahan melalui *Group Investigation* pada mata kuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD Tahun Ajaran 2012/2013 dapat meningkatkan kerjasama antarmahasiswa. Hal ini terbukti dari peningkatan rata-rata persentase siklus I, II, dan III berturut-turut yaitu 33,33%, 80,09%, dan 93,06%.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, beberapa hal yang disarankan sebagai berikut.

1. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian untuk mengukur hasil belajar baik kognitif, afektif, dan psikomotorik.
2. Bagi dosen, perlu dikembangkan metode pembelajaran yang membuat mahasiswa selalu berpikir kreatif dan selalu bekerja sama agar perkuliahan berjalan menarik dan menyenangkan.
3. Bagi Program Studi PGSD, perlu dikembangkan pembelajaran aktif yang mampu membangkitkan mahasiswa memeras kerja otak, sehingga mampu mengembangkan dirinya untuk lebih baik dalam menyikapi pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Hopkins, David. 1993. *A teacher's guide to classroom research*. Philadelphia: Open University Press.
- M. Khalifah Mustami (2009). Inovasi model-model pembelajaran bidang sains untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Lentera Pendidikan*, Vol. 12, No.2 Desember 2009.
- Nur Hamzah (2010). Potret pendidikan di Jepang sebagai konsep pencerahan pendidikan di Indonesia. *Jurnal MEDTEK*, Volume 2, 1 April 2010.
- Udin Syaefudin Sa'uddanAbin Syamsuddin Makmun (2005). *Perencanaan pendidikan suatu pendekatan komprehensif*, Bandung: Remaja Rosdakarya

PEMBELAJARAN IPA MELALUI *INQUIRY-BASED LIFE-CYCLE THINKING PROJECT* DALAM MENGEMBANGKAN LITERASI SAINS

Putri Anjarsari

Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA UNY, Yogyakarta 55281

Email: putri_anjarsari@uny.ac.id

Abstrak

Kurikulum 2013 mengamanatkan untuk melakukan pembelajaran IPA melalui pendekatan ilmiah (*scientific approach*) meliputi kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membuat jejaring. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan tersebut adalah pembelajaran berbasis proyek. Melalui model ini, proses *inquiry* dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi). Berdasarkan karakteristiknya, model pembelajaran ini dapat dikombinasikan dengan mengangkat isu-isu sosial dan alam yang berkembang (*socio-scientific issue*) melalui *life-cycle thinking* (cara berpikir siklus hidup) untuk mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik yang berguna untuk keberlanjutan pembangunan (*sustainability development*). Makalah ini bertujuan untuk mengkaji dan memberikan gambaran khususnya bagi para pendidik dan calon pendidik IPA tentang *inquiry-based life-cycle thinking project* sebagai alternatif untuk mengembangkan literasi sains. Dalam artikel ini dikaji beberapa hal antara lain tentang pembelajaran IPA melalui *inquiry-based life-cycle thinking project* beserta beberapa hasil penelitian terkait, serta implikasi model tersebut dalam pengembangan literasi sains.

Kata kunci: pembelajaran IPA, *inquiry*, *life cycle thinking project*, literasi sains.

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA melalui teknik, strategi, pendekatan, dan model pembelajaran tertentu berfungsi untuk mencapai tujuan yang diinginkan sesuai dengan karakteristik teknik, strategi, pendekatan, dan model pembelajaran yang digunakan. Tujuan pembelajaran IPA sesuai kurikulum 2013 adalah untuk mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta didik melalui pendekatan *scientific*. Proses pembelajaran yang dilakukan menyentuh tiga ranah agar peserta didik "tahu mengapa" (ranah sikap), "tahu apa" (ranah pengetahuan), dan "tahu bagaimana" (ranah keterampilan).

Kecenderungan pembelajaran IPA saat ini sudah mulai menerapkan keterampilan proses dan sikap. Hal ini diperkuat dengan munculnya Kompetensi Inti (KI) dalam kurikulum 2013 yang mengarahkan pendidik supaya membekali peserta didik dengan kompetensi inti sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketiga

ranah tersebut diajarkan melalui pendekatan ilmiah. Sikap, pengetahuan, dan keterampilan sangat penting sebagai bekal peserta didik menghadapi tantangan abad 21 yang dari tahun ke tahun semakin berat. Selain adanya tantangan abad 21, beberapa permasalahan terkait isu-isu lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi perlu diselesaikan. Oleh karena itu, diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal supaya dapat memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut, yaitu SDM yang memiliki literasi sains. Literasi sains dapat dikembangkan melalui pembelajaran dengan pendekatan ilmiah.

Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran dapat diajarkan melalui model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). *Project Based Learning* (PjBL) tidak hanya mengajarkan kemandirian dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, melainkan juga membekali peserta didik untuk peduli dan dapat menyelesaikan permasalahan di lingkungan sekitar. Hal itu dapat dilakukan dengan cara mengkombinasikan pembelajaran berbasis proyek dengan mengangkat isu-isu sosial dan alam (*socio scientific issue*) untuk

diselesaikan melalui proyek. Isu-isu tersebut dapat diperoleh melalui cara berpikir siklus hidup (*life cycle thinking*). Cara berpikir siklus hidup adalah suatu cara berpikir siklus yang digunakan untuk memahami sistem kompleks, hubungan antar sistem tersebut, dan dampak yang ditimbulkan sehingga dapat diambil keputusan yang lebih baik dari segi ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Sebagai contoh peserta didik diminta melihat siklus hidup suatu produk tertentu dari proses produksi hingga menjadi produk yang telah terpakai. Isu-isu biasanya muncul ketika produk selesai dipakai, yaitu penumpukan sampah. Melalui cara berpikir siklus tersebut peserta didik belajar konsep IPA mengenai karakteristik zat, keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari serta perubahan fisika dan kimia suatu produk hingga cara mendaur ulang sampah produk untuk dijadikan barang yang lebih bernilai tinggi.

Pembelajaran seperti yang dijelaskan sebelumnya merupakan pembelajaran *inquiry-based life-cycle thinking project*. Pembelajaran ini cocok diterapkan di dalam kurikulum 2013 karena sesuai dengan pendekatan ilmiah. Selain itu, Kompetensi Dasar (KD) baru yang muncul dalam kurikulum 2013 erat kaitannya dengan *life-cycle thinking*, yaitu misalnya KD 3.3 kelas VIII tentang "mendeskripsikan keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari serta pengaruh pemanfaatan tertentu terhadap kesehatan manusia" dan KD 4.9 tentang menyajikan data dan informasi tentang proses dan produk teknologi yang tidak merusak lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep Pembelajaran IPA

IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam. IPA dipandang sebagai aktivitas manusia yang menyusun alat intelektual manusia. Carin & Sund (1989) menyatakan bahwa "*science is a human activity that has evolved as an intellectual tool to facilitate describing and ordering the environment*". IPA merupakan aktivitas manusia yang berkembang sebagai alat intelektual untuk memfasilitasi penggambaran dan penataan alam. Sedangkan Neuman (1993) mendefinisikan IPA dengan menekankan pada kata 'what'

dan 'how'. 'What' menunjukkan bahwa "*science is knowledge about the universe in which we exist—its substance and its workings*", sedangkan 'How' menunjukkan "*science is the mechanisms used to help humans construct that knowledge*". IPA merupakan pengetahuan tentang "what" dan "How" 'Apa' menjelaskan IPA sebagai pengetahuan tentang alam, di dalamnya terdapat zat-zat yang bekerja dalam suatu sistem. Misalnya, atom-atom dalam suatu unsur/senyawa saling berikatan kimia. 'Bagaimana', menjelaskan IPA sebagai mekanisme yang berguna membantu manusia untuk mengkonstruksi pengetahuannya.

IPA dipandang sebagai kegiatan mempelajari alam dan *body of knowledge*. Chiapetta & Koballa (2010) menyatakan bahwa "*science is the study of nature in an attempt to understand it and to form an organized body of knowledge that has predictive power and application in society*". IPA yaitu salah satu cabang dari pengetahuan yang mempunyai kekuatan prediksi dan digunakan pada masyarakat. Dalam konteks 'melek IPA' (*scientific literacy*), Chiapetta & Koballa (2010) membagi empat dimensi/fase IPA, yaitu, terdiri dari: "1) *science as a way of thinking*, 2) *science as a way of investigating*, 3) *science as a body of knowledge*, 4) *science and its interactions with technology and society*."

Pembelajaran merupakan kegiatan pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan sikap pada diri seseorang ketika berinteraksi dengan informasi dan lingkungan. Pembelajaran IPA berfungsi meningkatkan pemahaman mengenai hakikat IPA: produk, proses, dan mengembangkan sikap ilmiah serta sadar akan nilai-nilai yang ada dalam masyarakat untuk pengembangan sikap dan tindakan berupa aplikasi IPA yang positif. Hal ini sejalan dengan a new taxonomy of science education yang menyatakan bahwa pendidikan IPA dewasa ini mencakup lima dimensi: (1) dimensi pengetahuan dan pemahaman, (2) penggalian dan penemuan, (3) imajinasi dan kreativitas, (4) sikap, dan (5) penerapan.

Pada kurikulum IPA tahun 2006 dinyatakan bahwa pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah. Kegiatan inkuiri ilmiah melibatkan proses dan sikap sains sehingga peserta didik mampu mengkonstruksi ilmu pengetahuannya sendiri. Kegiatan inkuiri dimulai dengan kegiatan bertanya terkait permasalahan yang diajukan, menyusun hipotesis, melakukan pengumpulan data, pengolahan, mengambil kesimpulan serta mengkomunikasikannya. Hal ini sesuai dengan pendekatan *scientific*. Artinya, pendekatan *scientific* bukanlah merupakan hal yang baru. Penerapan dari pendekatan ini dapat diintegrasikan melalui berbagai model, strategi, metode, dan pendekatan lainnya yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA.

B. *Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project*

Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project merupakan suatu model pembelajaran proyek berbasis inkuiri dengan menggabungkan cara berpikir siklus (*Life-Cycle Thinking*) suatu produk sebagai isu yang diangkat dalam pembelajaran. Model pembelajaran proyek ini sesuai dengan amanah kurikulum 2013 yang menekankan pada penerapan pendekatan ilmiah atau *scientific attitude*. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sebagaimana yang dimaksud meliputi menanya, mencoba, mengolah, menyimpulkan dan membuat jejaring (*networking*).

Pembelajaran berbasis inkuiri memberikan kesempatan peserta didik untuk mempelajari IPA layaknya seorang ilmuwan yang sedang mencari pengetahuan baru. Peserta didik diberi kesempatan untuk merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, serta

mengaplikasikan kesimpulan baru terhadap situasi baru. Pembelajaran berbasis inkuiri tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep, melainkan juga keterampilan proses peserta didik. Pembelajaran ini merupakan cara penyajian pelajaran yang banyak melibatkan peserta didik dalam proses-proses mental dalam rangka penemuan. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan McBride, *et al.* (2004) bahwa "*teaching science by inquiry involves teaching students the science process and skills used by scientist to learn about the world and helping the students apply these skills involved with learning scientific process*". Jadi, pembelajaran berbasis inkuiri menempatkan peserta didik agar lebih banyak belajar sendiri dalam memecahkan masalah. Peserta didik ditempatkan sebagai subyek belajar, dan pendidik sebagai pembimbing dan fasilitator dalam proses pembelajaran. Dalam model pembelajaran proyek, proses inkuiri dimulai dengan menyajikan pertanyaan arahan dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif.

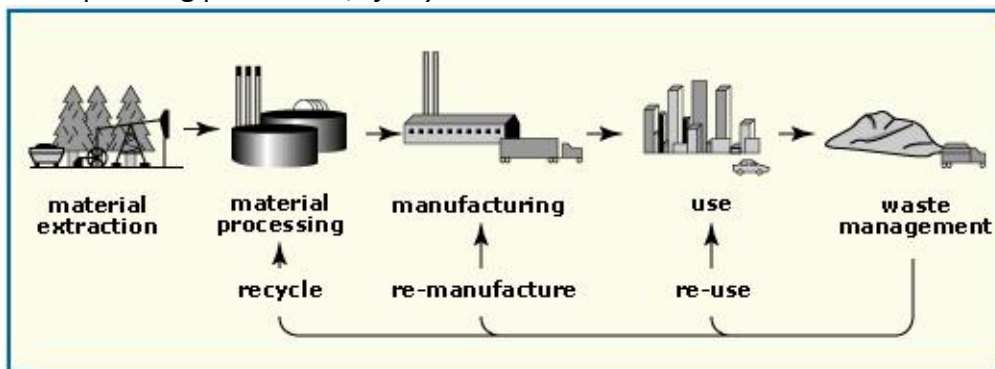
Model pembelajaran proyek menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran. Beberapa keuntungan yang didapatkan melalui model pembelajaran ini di antara adalah: 1) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, 2) meningkatkan kolaborasi dan refleksi, 3) melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, serta mengimplementasikannya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menerapkan model pembelajaran proyek disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek
Sumber: Kemdikbud (2013).

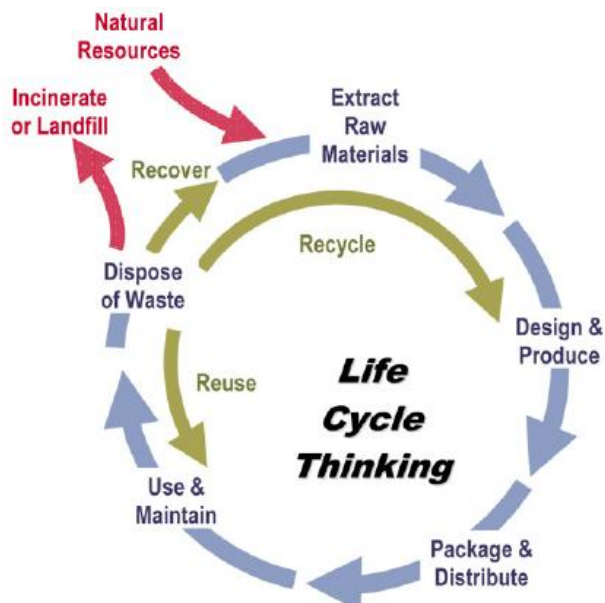
Permasalahan dalam model pembelajaran proyek berbasis inkuiri dapat diangkat melalui isu-isu terkait *life-cycle thinking* (LCT). LCT adalah suatu cara berpikir siklus yang digunakan untuk memahami sistem kompleks, hubungan antar sistem tersebut, dan dampak yang ditimbulkan sehingga dapat diambil keputusan yang lebih baik dari segi ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Juntunen & Aksela (2013) menyatakan bahwa " *from an educational point of view, life-cycle thinking is a socio-scientific teaching approach, as it is an interdisciplinary science issue that is complex, contradictory and relevant to the daily lives of student*". Jadi, dilihat dari sudut pandang pendidikan, *life-cycle*

thinking (LCT) merupakan pendekatan pembelajaran *socio-scientific*, karena merupakan isu-isu interdisiplin sains yang kompleks, kontradiktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Tujuan LCT adalah untuk mengurangi penggunaan sumber daya dan emisi terhadap lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan sosial-ekonomi melalui siklus hidupnya. Pendekatan LCT mengevaluasi efek suatu produk terhadap lingkungan berdasarkan siklus produk dimulai dari proses pengambilan bahan, pemrosesan, penggunaan sampai pada tahap pengelolaan bahan yang tidak terpakai seperti digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *The life cycle of a product*
Sumber: http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0109_lct/

Sebagai suatu siklus, setiap tahapan dalam LC saling berhubungan dan tidak terputus. Setelah produk tidak terpakai, maka tahap berikutnya adalah *recover* untuk mendapatkan bahan awal lagi (raw material) yang digunakan dalam proses produksi selanjutnya. Gambaran ini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Life-Cycle Thinking*

Sumber: <http://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/what-is-life-cycle-thinking/>

Setiap tahapan (siklus hidup) suatu produk dapat menghasilkan dampak tertentu terhadap lingkungan, sosial, dan ekonomi baik positif maupun negatif. Melalui pembelajaran, dampak tersebut dapat diangkat sebagai isu-isu sosial dan alam yang dapat diselesaikan melalui pembelajaran proyek.

C. Literasi Sains Sebagai Implikasi *Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project*

Dalam *National Science Education Standards*, dituliskan bahwa "*scientific literacy is knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal*

decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity. Literasi sains yaitu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang dibutuhkan seseorang untuk membuat keputusan, berpartisipasi dalam hal kenegaraan, budaya, dan pertumbuhan ekonomi. Literasi sains dalam PISA diartikan sebagai "*the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made it through human activity*". Literasi sains

didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami dan membantu dalam membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Deboer (2000) menyatakan bahwa *“scientific literacy was to provide a broad understanding of science and of the rapid developing scientific enterprise whether one was to become a scientist or not”*. Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa literasi sains bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan saja, melainkan juga menyangkut pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains, serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik, baik secara personal, sosial, maupun global. *National Teacher Association* menyatakan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains akan menggunakan konsep sains, keterampilan proses, dan nilai dalam membuat keputusan sehari-hari ketika berhubungan dengan orang lain atau dengan lingkungannya, dan memahami interelasi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi.

Hasil studi PISA tahun 2009 menunjukkan tingkat

literasi sains siswa Indonesia tidak jauh berbeda dengan hasil studi tahun 2006. Tingkat literasi sains siswa Indonesia berada pada peringkat 57 dari 65 negara peserta dengan skor yang diperoleh 383 dan skor ini berada dibawah skor rata-rata standar dari PISA (OECD, PISA 2009 Database).

Literasi sains penting karena kita selalu dihadapkan pada pertanyaan-pertanyaan dalam kehidupan yang memerlukan cara berpikir ilmiah dalam menerapkan pengetahuan, mengidentifikasi pertanyaan, menarik kesimpulan untuk mengambil keputusan demi kepentingan orang banyak. Negara-negara maju sudah membangun literasi sains sejak lama, yang pelaksanaannya terintegrasi dalam pembelajaran. AS dengan *“Project 2061”* membangun literasi sains di Amerika Serikat melalui riset yang hasilnya digunakan untuk mewujudkan literasi sains secara konkrit dalam pendidikan Amerika.

PISA (2006) menetapkan lima komponen proses sains dalam penilaian literasi sains, yaitu: 1) mengenal pertanyaan ilmiah, 2) mengidentifikasi atau bukti yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah, 3) menarik dan mengevaluasi kesimpulan, 4) mengkomunikasikan kesimpulan, dan 5) mendemonstrasikan pemahaman terhadap konsep-konsep sains.

Pertanyaan ilmiah yang diselidiki adalah pertanyaan yang dapat dijawab oleh sains. Proses mengidentifikasi bukti dalam penyelidikan ilmiah melibatkan identifikasi atau pengajuan bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan dalam suatu penyelidikan sains, atau prosedur yang digunakan untuk memperoleh bukti tersebut. Penarikan dan evaluasi kesimpulan melibatkan kemampuan menghubungkan kesimpulan dengan bukti yang mendasari kesimpulan tersebut. Mengkomunikasikan kesimpulan yakni mengungkapkan secara tepat kesimpulan yang dapat ditarik dari bukti yang tersedia. Mendemonstrasikan pemahaman terhadap konsep sains yaitu kemampuan menggunakan konsep-konsep dalam situasi yang berbeda dari apa yang telah dipelajari.

Komponen-komponen proses sains dalam literasi sains tersebut dapat diperoleh/merupakan implikasi dari pembelajaran proyek berbasis inkuiri dengan mengangkat isu-isu terkait *life-cycle thinking (Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project)*. Mengenal pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi bukti, menarik kesimpulan, serta mengevaluasi dan mengkomunikasikannya dapat dimunculkan melalui model pembelajaran proyek berbasis inkuiri. Isu-isu terkait *life-cycle thinking* diangkat supaya selain

menguasai konsep IPA, peserta didik juga memiliki kemampuan menerapkan/mendemonstrasikan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan, sosial dan ekonomi melalui cara berpikir siklus hidup. Selain berimplikasi pada literasi sains peserta didik, *Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project* juga berperan dalam *sustainability development* (pembangunan berkelanjutan) yaitu untuk memecahkan permasalahan lingkungan, sosial, dan ekonomi demi keberlanjutan pembangunan.

Juntunen dan Aksela telah melakukan penelitian terkait *life-cycle thinking project* dengan pendekatan inkuiri pada tahun 2011 dan 2013 dan mendapatkan kesimpulan bahwa pembelajaran menggunakan model tersebut dapat meningkatkan sikap terhadap sains dan literasi. Dalam penelitian tersebut, model pembelajaran yang dilakukan untuk tingkat SMP yaitu *life-cycle of an optional product* dengan tujuan untuk melakukan penyelidikan dan menganalisis siklus hidup suatu produk melalui sebuah proyek. Pada tingkat SMA, penelitian yang dilakukan mengangkat tema *life-cycle of water* dengan tujuan agar peserta didik melakukan penyelidikan dan menganalisis siklus air di alam dan paham teknik penjernihan air. Pada tingkat politeknik,

tema yang diangkat adalah *life-cycle of cotton* supaya peserta didik dapat membuat dan menginformasikan dampak produksi T-shirt pada lingkungan beserta kegunaannya.

I. PENUTUP

Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki literasi sains diperlukan dalam menghadapi tantangan abad 21 beserta permasalahan dan isu lingkungan, sosial, dan budaya yang muncul. Literasi sains dapat dibekalkan kepada peserta didik melalui model pembelajaran proyek berbasis inkuiri yang mengangkat isu-isu terkait *life-cycle*. Melalui pembelajaran ini, peserta didik melihat objek secara keseluruhan berdasarkan tahap-tahap siklusnya kemudian menganalisis dampak positif dan negatif yang muncul, serta memberikan alternatif solusi atas dampak yang muncul. Pembelajaran *Inquiry-Based Life-Cycle Thinking Project* selain dapat mengembangkan literasi sains, juga berperan dalam *sustainability development* (pembangunan berkelanjutan) yaitu untuk memecahkan permasalahan lingkungan, sosial, dan ekonomi demi keberlanjutan pembangunan.

II. DAFTAR PUSTAKA

Carin, A.A., & Sund, R.B. (1989). *Teaching modern science (3th ed.)*. Ohio: A Bell & Howell Company.

Chiapetta, E.L., & Koballa, T.R., Jr. (2010). *Science instruction in*

the middle and secondary schools. Boston: Pearson Education, Inc.

Deboer, G.E. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meaning and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601

Kemdikbud. 2013. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs IPA. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.

McBride, J. W., Bhatti, M.I., A Hannan, M.A., et al. (2004). *Using an inquiry approach to teach science to secondary school science teachers* [Versi Elektronik]. *Journals of Physics Education*, 39, 434-439.

Neuman, D.B. (1993). *Experiencing elementary science*. California: Wadsworth Publishing Company.

NSES. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>

<http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0109/lct/>

<http://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/what-is-life-cycle-thinking/>

Juntunen, M & Aksela, M. 2011. Expert Teachers' teaching Models of Life-Cycle Thinking in Chemistry Instruction-A Design Research. Ebook Proceedind: The Esera 2011 Conference.

Juntunen, M & Aksela, M. 2013. *Life-Cycle Thinking in Inquiry-Based Sustainability Education- Effects on Students' Attitude Toward*

Chemistry and Environmental Literacy. CEPS Journals. 3 (2), 157-180

**PEMBELAJARAN IPA TERPADU DAN PENILAIANNYA
DALAM KURIKULUM 2013
DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

Risdalina

Universitas Pendidikan Indonesia (Prodi Magister Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana UPI)
e-mail: risdalina@gmail.com
085266122707

Abstract

Curriculum 2013 demand teachers to teach science learning in junior high school in integrated manner. Integrated of various concepts use trans-disciplinarity approach where the the boundaries of disciplines no longer appear explicitly and clearly, because the concepts of disciplines merged and connected with problems that exist in the daily lives of students. The results of case studies in the field, teachers have yet to implement an integrated science teaching, this is due to the background discipline of the teachers was partial, not familiar with integrated models and had not been integration textbooks to teach integrated science. Teachers are still confused with assessment that were demanded by curriculum 2013 such as factual, conceptual, prosedural, metacognitive, and performance assessment. Solution for this problems, teachers can learn integrated models to integrate subject like connected model, webbed model, integrated model, etc. The Assessment in curriculum 2013 are attitude competence assessment through observation, knowledg competence assessment through test, and skill competence assessment through performance assessment.

Keywords : Integrated Science Learning, Integrated Science Learning Assessment, Curriculum 2013

Abstrak

Kurikulum 2013 menuntut guru mengajarkan pembelajaran IPA SMP secara terpadu. Integrasi berbagai konsep menggunakan pendekatan *trans-disciplinarity* dimana batas-batas disiplin ilmu tidak lagi tampak secara tegas dan jelas, karena konsep-konsep disiplin ilmu berbaur dan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang ada di kehidupan siswa sehari-hari. Hasil studi kasus dilapangan, guru-guru belum menerapkan pembelajaran IPA terpadu, hal ini disebabkan latar belakang guru dari disiplin yang parsial, belum mengenal model-model keterpaduan dan belum adanya buku bahan ajar sebagai pegangan untuk mengajarkan IPA terpadu. Guru juga masih bingung dengan penilaian yang dituntut kurikulum 2013 seperti penilaian faktual, konseptual, prosedural, metakognitif dan penilaian kinerja. Untuk mengatasi hal ini, guru dapat mempelajari model-model pembelajaran terpadu untuk memadukan mata pelajaran seperti Model *connected*, model *webbed*, model *integrated*, dan lain-lain. Penilaian pada kurikulum 2013 yaitu penilaian sikap melalui observasi, penilaian kompetensi pengetahuan melalui tes, dan penilaian kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja.

Kata Kunci : Pembelajaran IPA Terpadu, Penilaian Pembelajaran IPA Terpadu, Kurikulum 2013

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang diluncurkan oleh pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk digunakan pada tahun 2013. Kurikulum ini diluncurkan guna meningkatkan kualitas manusia Indonesia. Kurikulum 2013 dalam aplikasi pembelajaran menekankan pada dimensi pedagogik modern menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang dimaksud meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring (Kemendikbud, 2013a:194).

Muatan pembelajaran pada kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah yang berbasis pada konsep-konsep terpadu dari berbagai disiplin ilmu untuk tujuan pendidikan salah satunya adalah matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada hakikatnya mata pelajaran IPA dalam kurikulum 2013 dikembangkan sebagai mata pelajaran dalam bentuk *integrated sciences*. Muatan IPA berasal dari disiplin biologi, fisika, dan kimia. Mata pelajaran IPA merupakan program pendidikan yang berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sosial dan alam. Tujuan pendidikan IPA menekankan pada pemahaman tentang lingkungan dan alam sekitar beserta kekayaan yang dimilikinya yang perlu dilestarikan dan dijaga dalam perspektif biologi, fisika, dan kimia. Integrasi berbagai konsep dalam mata pelajaran IPA menggunakan pendekatan *trans-disciplinarity* di mana batas-batas disiplin ilmu tidak lagi tampak secara tegas dan jelas, karena konsep-konsep disiplin ilmu berbaur dan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang dijumpai di sekitarnya. Kondisi tersebut memudahkan pembelajaran IPA menjadi pembelajaran yang kontekstual (Kemendikbud, 2013b:97).

Dari uraian pembelajaran IPA pada kurikulum 2013 yang dikenal sebagai kurikulum tematik integratif, diharapkan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru IPA yang ada di sekolah ada pembelajaran IPA terpadu. Pembelajaran terpadu akan memberikan pengalaman yang

bermakna bagi peserta didik, karena dalam pembelajaran terpadu peserta didik akan memahami konsep-konsep yang dipelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep-konsep lain yang sudah dipahami yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Depdiknas, 2010:8).

Dalam pembelajaran terpadu, guru harus melakukan penilaian baik dalam proses pembelajaran maupun sebagai hasil proses pembelajaran. Penilaian proses dapat dilakukan terhadap kinerja, baik berupa produk fisik yang dihasilkan anak dalam proses/setelah proses pembelajaran maupun kinerja melakukan sesuatu berupa keterampilan motorik. Pada kurikulum 2013 dianjurkan menerapkan penilaian autentik. Penilaian ini berlaku untuk semua pembelajaran, sehingga pada pembelajaran IPA secara terpadupun penilaian tetap menerapkan penilaian autentik (Kemendikbud, 2013a : 186). Penilaian autentik (*Authentic Assessment*) yaitu pengukuran yang bermakna secara signifikan atas hasil belajar peserta didik untuk ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Gradasi sikap pada kurikulum 2013 meliputi menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan. Gradasi pengetahuan pada kurikulum 2013 yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi. Gradasi keterampilan pada 2013 meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji dan mencipta (Kemendikbud, 2013c:3,11).

Beberapa guru mengaku masih berkeberatan dengan pelaksanaan kurikulum baru 2013. Mereka merasa terkendala dengan penerapan metode pendekatan ilmiah dan kualitas guru yang belum merata. Apalagi kurikulum 2013 menekankan perubahan sistem pembelajaran menjadi tematik integratif, hal ini masih ditambah minimnya sosialisasi kepada guru (tvku.2013).

Pada studi kasus yang pernah dilakukan di sekolah, guru hanya sebagian yang mendapatkan pelatihan kurikulum 2013, guru yang tidak mendapatkan pelatihan hanya mendapatkan bahan softcopy saja dari guru yang mengikuti pelatihan. Dari hasil wawancara guru belum

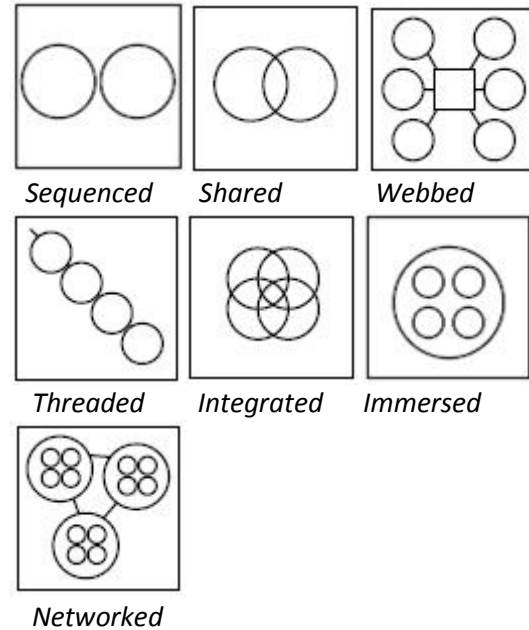
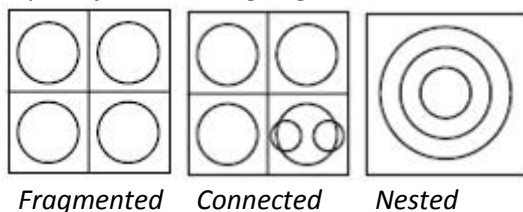
menerapkan pembelajaran IPA terpadu. Ada beberapa kendala yang dihadapi oleh guru dalam penerapan IPA terpadu seperti latarbelakang disiplin ilmu guru IPA yang memang terpisah baik fisika, biologi maupun kimia sehingga kesulitan memadukan konsep-konsep IPA menjadi suatu pembelajaran terpadu, belum mengenal model-model keterpaduan yang dapat digunakan dalam mempermudah merancang pembelajaran IPA terpadu, dan belum adanya buku ajar cetak yang memuat konsep-konsep IPA secara terpadu. Guru juga menyatakan masih merasa kebingungan dengan cara penilaian yang dituntut kurikulum 2013 seperti penilaian faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif serta penilaian kinerja.

Dari uraian di atas, penulis ingin mengaji pembelajaran ipa terpadu dalam kurikulum 2013 agar dapat dijadikan pedoman bagi guru-guru untuk melaksanakan pembelajaran ipa secara terpadu. Untuk itu ditulislah artikel dengan mengangkat judul *pembelajaran ipa terpadu dan penilaiannya dalam krikulum 2013 di sekolah menengah pertama*.

PEMBELAJARAN TERPADU

Pembelajaran terpadu akan memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik, karena dalam pembelajaran terpadu peserta didik akan memahami konsep-konsep yang dipelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep-konsep lain yang sudah dipahami yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Depdiknas, 2010:8).

Ada 10 Tipe model-model pembelajaran terpadu yang dikemukakan oleh Fogarty (1991: XV) yaitu Model *Fragmented*, Model *Connected*, Model *Nested*, Model *Sequenced*, Model *Sahared*, Model *Webbed*, Model *Threaded*, Model *Integrated*, Model *Immersed*, dan Model *Networked*. Secara ringkas, model-model ini dapat dijelaskan dengan gambar berikut :



Gambar 1. Model Pembelajaran Terpadu

Model *Fragmented* masih memisahkan mata pelajaran pada saat mengajar, tetapi tetap berfokus pada tema sehingga keterpaduan ada di dalam pikiran siswa. Model *Connected* masih memisahkan mata pelajaran, akan tetapi sudah ada upaya khusus untuk membuat hubungan secara eksplisit. Model *Nested* mengintegrasikan multi target kemampuan yang ingin dicapai dalam satu topik mata pelajaran tertentu, seperti kemampuan mengorganisasi, kemampuan sosial, dan kemampuan berfikir. Model *sequence* dilaksanakan dengan mengurutkan topik mata pelajaran sehingga antar mata pelajaran terlihat keterkaitan yang jelas. Model *Shared* dilaksanakan dengan menintegrasikan dua mata pelajaran yang memiliki pokok bahasan yang sama. Model *Webbed* mengintegrasikan mata pelajaran dengan menggunakan tema sentral yang menghubungkan berbagai mata pelajaran. Model *Threaded* merupakan keterpaduan dalam bentuk kurikulum, yakni bertolak pada suatu gagasan yang merupakan benang merah untuk dikembangkan oleh berbagai mata pelajaran. Model *Integrated* merupakan integrasi yang bertolak dari isi pengajaran masing-masing mata pelajaran, kemudian dicari kesamaan konsep, kemahiran, dan sikap yang ingin dikembangkan. Model *Immerese* merupakan keterpaduan yang berpusat pada aktifitas peserta didik dalam mengembangkan topik yang dipilihnya dengan

mencari pada berbagai disiplin ilmu. Model *Networked* merupakan keterpaduan yang berpusat pada aktifitas peserta didik untuk mengembangkan konsep dengan cara mencari apa yang dikembangkan oleh para ahli.

Dari sejumlah model pembelajaran terpadu menurut Fogarty tersebut, tiga diantaranya sesuaikan untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA ditingkat pendidikan di Indonesia. Ketiga model yang dimaksud adalah model keterhubungan (*connected*), model jaring laba-laba (*webbed*), dan model keterpaduan (*integrated*) (Depdiknas, 2010 : 8).

PEMBELAJARAN IPA TERPADU

Makna terpadu dalam pembelajaran IPA adalah adanya keterkaitan antara berbagai aspek dan materi yang tertuang dalam Kompetensi Dasar IPA sehingga melahirkan satu atau beberapa tema pembelajaran. Pembelajaran terpadu juga dapat dikatakan pembelajaran yang memadukan materi beberapa mata pelajaran atau kajian ilmu dalam satu tema. Keterpaduan dalam pembelajaran IPA dimaksudkan agar pembelajaran IPA lebih bermakna, efektif, dan efisien.

Pada pendekatan pembelajaran terpadu mata pelajaran IPA, perangkat pembelajaran disusun dari berbagai cabang ilmu dalam rumpun ilmu sosial. Pengembangan pembelajaran terpadu dapat mengambil suatu topik dari suatu cabang ilmu tertentu, kemudian dilengkapi, dibahas, diperluas, dan diperdalam dengan cabang-cabang ilmu yang lain. Tema dapat dikembangkan dari isu, peristiwa, dan permasalahan yang berkembang, contohnya banjir, pemukiman kumuh, potensi pariwisata, IPTEK, mobilitas sosial, modernisasi yang dibahas dari berbagai disiplin ilmu-ilmu sosial.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada kurikulum tahun 2013 terdapat beberapa perubahan diantara adalah konsep pembelajarannya dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* atau "IPATERPADU" bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. Konsep keterpaduan ini ditunjukkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pembelajaran

IPA yakni di dalam satu KD sudah memadukan konsep-konsep IPA dari bidang ilmu biologi, fisika, dan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (IPBA). Melalui pembelajaran IPA terpadu, peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, autentik dan aktif (Kemendikbud, 2013a:171-172).

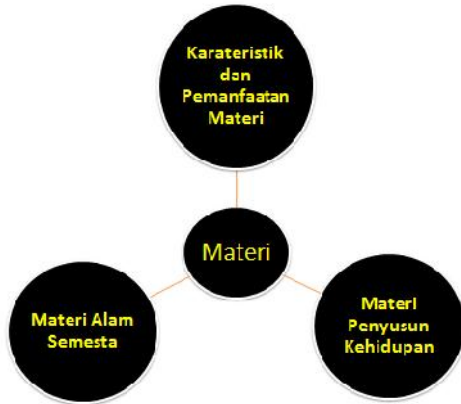
Contoh Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Memenuhi Tuntutan Kurikulum 2013

Tiga model terpadu yang cocok menurut depdiknas untuk dikembangkan yaitu model keterhubungan (*connected*), model jaring laba-laba (*webbed*), dan model keterpaduan (*integrated*). Model-model ini dirasa mudah untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran IPA terpadu. Namun tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan model-model keterpaduan lainnya. Penulis akan mengangkat sebuah contoh pembelajaran IPA terpadu dengan model *webbed*.

Langkah-langkah perencanaan :

- Mempelajari Standar Kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator untuk memudahkan memilih tema terkait.
- Mengidentifikasi tema dan subtema dan memetakannya dalam jaring tema.
- Mengidentifikasi indikator pada setiap kompetensi bidang pengembangan melalui tema dan subtema.
- Menentukan kegiatan pada setiap bidang pengembangan dengan mengacu pada indikator yang akan dicapai dan subtema yang dipilih.

Contoh pembelajaran IPA terpadu model *webbed* tema Materi :



Gambar 2. Model *Webbed* Tema Materi

Tabel 1. Kompetensi Dasar yang Terkait Dengan Sub Tema Karakteristik dan Pemanfaatan Materi

Karakteristik dan Pemanfaatan Materi	
Fisika	Kimia
<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia. Pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari (misalnya pemisahan campuran) 4,3 Melakukan penyelidikan tentang sifat-sifat bahan dan mengusulkan ide-ide pemanfaatan bahan berdasarkan sifatnya dalam kehidupan sehari-hari 4,3 Melakukan penyelidikan tentang sifat-sifat bahan dan mengusulkan ide-ide pemanfaatan bahan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia. Pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari (misalnya pemisahan campuran) 3.7 Mendeskripsikan zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman (segar dan dalam kemasan), dan zat adiktif-psikotropika serta pengaruhnya terhadap kesehatan 4.7 Menyajikan data, informasi, dan mengusulkan ide pemecahan masalah untuk menghindari

berdasarkan sifatnya dalam kehidupan sehari-hari	terjadinya penyalahgunaan zat aditif dalam makanan dan minuman serta zat adiktif-psikotropika
<ul style="list-style-type: none"> 3.3 Mendeskripsikan keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, serta pengaruh pemanfaatan bahan tertentu terhadap kesehatan manusia 	

Tabel 2. Kompetensi Dasar yang Terkait Dengan Sub Tema Materi Dasar Kehidupan

Materi Dasar Kehidupan	
Biologi	Kimia
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme, serta komposisi utama penyusun sel 4.4.1 Melakukan pengamatan dengan bantuan alat untuk menyelidiki struktur tumbuhan dan hewan 4.4.2 Membuat dan menyajikan poster tentang sel dan bagian-bagiannya 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan atom dan partikel penyusunnya, ion dan molekul, serta hubungannya dengan karakteristik material yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari

Tabel 3. Kompetensi Dasar yang Terkait Dengan Sub Tema Materi Alam Semesta

Materi Alam Semesta	
Biologi	<ul style="list-style-type: none"> 3.10 Mendeskripsikan tentang penyebab terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi ekosistem 4.10 Menyajikan data dan informasi tentang pemanasan global dan memberikan usulan penanggulangan masalah

Kimia	<ul style="list-style-type: none"> 4.5.2. Melakukan penyelidikan untuk menentukan sifat larutan yang ada di lingkungan sekitar menggunakan indikator buatan maupun alami
IPBA	<ul style="list-style-type: none"> 3.12 Mendeskripsikan struktur bumi untuk menjelaskan fenomena gempa bumi dan gunung api, serta tindakan yang diperlukan untuk mengurangi resiko bencana. 3.11 Memahami pentingnya tanah dan organisme yang hidup dalam tanah untuk keberlanjutan kehidupan melalui pengamatan 4.11 Melakukan penyelidikan tentang fungsi tanah bagi keberlangsungan kehidupan
Astronomi	<ul style="list-style-type: none"> 3.13 Mendeskripsikan karakteristik matahari, bumi, bulan, planet, benda angkasa lainnya dalam ukuran, struktur, gaya gravitasi, orbit, dan gerakannya, serta pengaruh radiasi matahari terhadap kehidupan di bumi 4.13 Menyajikan laporan hasil pengamatan atau penelusuran informasi tentang karakteristik komponen tata surya

penilaian diri, penilaian “teman sejawat” (*peer evaluation*) oleh peserta didik dan jurnal. Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Pendidik menilai kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi rubrik (Kemendikbud, 2013d : 2-5).

Penilaian sikap bisa dibuat dengan rubrik gradasi sikap seperti sangat baik diberi poin 4, baik diberi poin 3, cukup baik diberi poin 2 dan kurang baik diberi poin 1.

Tabel 4. Contoh Penilaian Sikap

No	Nama	Aspek Yang Dinilai			
		Aspek A	Aspek B	Aspek C	Aspek D

Penilaian tes tulis pada kurikulum 2013 dituntut untuk mengukur dimensi pengetahuan peserta didik seperti yang tertera pada Kompetensi Inti kurikulum 2013 untuk tingkat SMP mencakup pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural. Untuk SMP hanya dibatasi sampai tingkat prosedural saja. Hal ini bisa kita lakukan dengan mengintegrasikan dimensi pengetahuan tersebut dengan dimensi kognitif.

Tabel 5. Pengintegrasian Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Kognitif pada Soal Tes Tertulis Siswa

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Pengetahuan Faktual						
Pengetahuan Konseptual						
Pengetahuan Prosedural						
Pengetahuan Metakognitif						

(Anderson dan Krathwohl, 2010: 40)

Pengetahuan faktual menurut Anderson

PENILAIAN PEMBELAJARAN IPA TERPADU SMP DALAM KURIKULUM 2013

Pemerintah mengeluarkan standar penilaian pendidikan yang dituntut pada kurikulum 2013. Standar Penilaian Pendidikan adalah kriteria mengenai mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik. Penilaian hasil belajar peserta didik mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan secara berimbang sehingga dapat digunakan untuk menentukan posisi relatif setiap peserta didik terhadap standar yang telah ditetapkan. Cakupan penilaian merujuk pada ruang lingkup materi, kompetensi mata pelajaran/kompetensi muatan/kompetensi program, dan proses. Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi,

dan Krathwohl (2010:67-70) meliputi elemen-elemen dasar yang digunakan oleh para pakar dalam menjelaskan, memahami, dan secara sistematis menata disiplin ilmu mereka. Pengetahuan faktual terbagi menjadi dua subjenis yaitu: (1) pengetahuan tentang terminologi melingkupi pengetahuan tentang label dan simbol verbal dan nonverbal (kata, angka, tanda, gambar); dan (2) pengetahuan tentang detail-detail dan elemen-elemen yang spesifik merupakan pengetahuan tentang peristiwa, lokasi, orang, tanggal, sumber informasi, dan semacamnya.

Pengetahuan konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau lebih kategori pengetahuan yang lebih kompleks dan tertata. Pengetahuan konseptual terdiri dari tiga subjenis yaitu: (1) pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori meliputi kelas, kategori, divisi, dan susunan yang spesifik dalam disiplin-disiplin ilmu; (2) pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi; dan (3) pengetahuan tentang teori, model, dan struktur (Anderson dan Krathwohl, 2010:71-77).

Pengetahuan prosedural adalah "pengetahuan tentang cara" melakukan sesuatu. Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang beragam "proses". Pengetahuan prosedural ini terbagi menjadi tiga subjenis yaitu: (1) pengetahuan tentang keterampilan dalam bidang tertentu dan algoritma; (2) pengetahuan tentang teknik dan metode dalam bidang tertentu; dan (3) pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan harus menggunakan prosedur yang tepat. (Anderson dan Krathwohl, 2010:77-82).

Penilaian Kinerja menurut Popham (2011:187) yaitu "*Performance assessment is approach to measuring a student's status based on the way that the student completes a specified task*". Jadi penilaian kinerja tersebut mengukur kemampuan siswa yang ditunjukkan pada proses pembelajaran. Langkah-langkah penyusunan asesmen kinerja untuk merealisasikan asesmen kinerja menurut Stiggins (1994: 164-169) dimulai dengan membuat perencanaan asesmen kinerja yang meliputi tiga langkah, yaitu:

- a. **Memilah kinerja** : Kinerja dapat berupa serangkaian keterampilan atau perilaku yang harus didemonstrasikan siswa, produk yang harus dibuat, serta konteks tertentu yang mendemonstrasikan keduanya. Fokus asesmen: observasi dan *judgement* terhadap fungsi kinerja siswa dalam kelompok. Selanjutnya putuskan kriteria kinerja (kriteria yang jelas dan memadai merupakan hal krusial dalam asesmen kinerja).
- b. **Pengembangan latihan**: 1) dengan menyajikan latihan terstruktur untuk jenis kinerja yang diinginkan, atau 2) dengan mengobservasi dan mengevaluasi berbagai jenis kinerja selama pembelajaran dan mengumpulkan informasi tentang kinerja "tipikal" siswa, atau 3) mengkombinasikan keduanya. Selanjutnya, putuskan seberapa banyak latihan yang diperlukan.
- c. **Pensekoran dan pencatatan**: Perhatikan tingkat rincian hasil, apakah dengan menganalisis tiap kinerja secara terpisah ataukah secara holistik. Selanjutnya, pilih metode (sistem pencatatan) untuk mentransformasikan kriteria menjadi informasi yang berguna, misalnya ceklis, skala bertingkat, catatan anekdot, dan catatan mental. Terakhir, perlu diputuskan siapa yang akan mengamati dan mengevaluasinya (umumnya guru).

Penilaian skor kinerja yang sebaiknya digunakan guru disekolah adalah sistem ceklis. Metode ini digunakan untuk memudahkan guru menilai siswa dalam jumlah banyak.

Tabel 6. Contoh Penilaian Kinerja dengan Ya/Tidak

Nama Siswa :

No	Nama Siswa	Aspek 1		Aspek 2		Aspek 3	
		Y	T	Y	T	Y	T

KESIMPULAN

Untuk menjawab tantangan kurikulum 2013, guru bisa mengajarkan pembelajaran IPA secara terpadu dengan menggunakan model-model keterpaduan yang diperkenalkan oleh Fogarty (1991). Model *Fragmented*, Model *Connected*, Model *Nested*, Model *Sequenced*,

Model *Sahared*, Model *Webbed*, Model *Threaded*, Model *Integrated*, Model *Immersed*, dan Model *Networked*. Dengan mempelajari Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar mata pelajaran IPA yang ada pada kurikulum 2013, kemudian dipadukan dengan model keterpaduan akan menghasilkan pembelajaran IPA Terpadu.

Penilaian yang digunakan yaitu penilaian sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian teman sejawat. Penilaian kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Penilaian kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. and Krathwol, D.R. (Penyunting). (2010). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. A Brodige Edison (Edisi Terjemahan)*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Secara Terpadu*. Jakarta: Puskur Balitbang Depdiknas.
- Fogarty, R. (1991). *The Mindful School : How to Integrate the Curricula*. New York : Skylight Publishing Inc.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013a). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kuikulum 2013 SMP/MTs Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan, Kemendikbud.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013b). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013c). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013d). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Popham, JW. (2011). *Classroom Assessment : What Teacher Need to Know (Sixth Edition)*. Boston : Pearson.
- Stiggins, RJ. (1994). *Student-Centered Classroom Assessment*. New York : Macmillan College Publishing Company.
- Tvku. (2013). *Kurikulum 2013 Guru Terkendala Sosialisasi Dan Penerapan Metode Pembelajaran*. [online]. Tersedia di : <http://tvku.tv/v2010b/index.php?page=stream&id=8922>, diakses tanggal 5 November 2013 pukul 21.15

KESIAPAN PELAKSANAAN KURIKULUM 2013. STUDI TENTANG PEMBELAJARAN IPA TERPADU DALAM MENJAWAB PERMASALAHAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN SISWA DI SMP

Sanimah

Universitas Pendidikan Indonesia
Sanimah22@gmail.com

Abstrak

Masalah pembelajaran IPA yang dihadapi guru di sekolah yaitu kesulitan dalam mengkondisi kelas karena siswa yang heterogen. terutama untuk anak yang bermasalah. Kendala yang kedua yaitu kurangnya rasa tanggungjawab, peduli lingkungan, disiplin, jujur, bersahabat, cinta damai, dan mandiri pada siswa. Rata-rata hasil belajar IPA siswa di kelas VII dan VIII di salah satu SMP Negeri kota Bandung Barat masih di bawah KKM yang seharusnya sebesar 75 ternyata ketercapaian siswa masih di bawah KKM dengan rata-rata hanya mencapai nilai 65. Kondisi ini disebabkan siswa kurang tertarik belajar IPA karena dianggap sulit. Hasil tanggapan siswa mengenai pembelajaran IPA menunjukkan bahwa 76% siswa tidak menyukai IPA. Kurangnya kepedulian siswa terhadap lingkungan dilihat dari hasil angket kepedulian lingkungan kelas VII sebesar 46% siswa yang memiliki sikap positif terhadap kepedulian lingkungan, siswa kelas VIII sebesar 67% dan observasi di lingkungan sekolah yang menunjukkan bahwa kondisi kelas dan sekolah masih jauh dari kebersihan, keindahan, dan kerapian. Pelaksanaan pembelajaran IPA pada umumnya dilaksanakan di sekolah masih terpisah belum terpadu. Guru mengharapkan pembelajaran IPA terpadu sesuai dengan kurikulum 2013 dapat menjadi jawaban atas permasalahan pembelajaran IPA yang dihadapi guru dan masalah kurangnya kepedulian lingkungan siswa.

Kata Kunci : Pembelajaran IPA terpadu, Kurikulum 2013, kepedulian lingkungan

A. PENDAHULUAN

Hakikat IPA meliputi empat unsur, yaitu: (1) **produk**: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (2) **proses**: yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui

eksperimentasi; evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) **aplikasi**: merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari; (4) **sikap**: yang terwujud melalui rasa ingin tahu tentang obyek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru namun dapat dipecahkan melalui

prosedur yang benar (Depdiknas, 2013).

Pembelajaran IPA di SMP sesuai Permendiknas No.22 tahun 2006 seharusnya diajarkan secara terpadu. Lebih lanjut pada Permendiknas No.23 tahun 2006 tentang Struktur Kurikulum seharusnya substansi mata pelajaran IPA di SMP merupakan IPA terpadu. Berdasarkan kedua Permendiknas ini maka dengan kata lain dapat dikatakan bahwa IPA sebagai suatu mata pelajaran seharusnya diajarkan secara utuh atau holistik antara biologi, kimia, fisika, dan bumi antariksa. Karena melalui pembelajaran IPA terpadu, pembelajara akan lebih menarik, siswa akan menemukan konsep yang dipelajari secara menyeluruh, bermakna, otentik dan aktif. Melalui pembelajaran IPA terpadu siswa akan lebih dapat mengenal IPA sebagai ilmu (Listyawati, 2012).

Pembelajaran terpadu dikembangkan dengan landasan pemikiran progresivisme, konstruktivisme, *Developmentally Appropriate Practice* (DAP), Landasan normatif, dan landasan praktis (Trianto, 2010). Aliran progresivisme menyatakan bahwa pembelajaran berpusat pada siswa yang dilakukan secara alami tidak artifisial. Sehingga seluruh aktivitas belajar lebih bermakna dan hasil belajarnya akan dapat bertahan lama. Paham konstruktivisme menyatakan pengetahuan dibentuk sendiri oleh individu dan pengalaman sehingga belajar menjadi bermakna. Menurut teori ini pengetahuan tidak hanya diperoleh dari guru tetapi siswa

membangun sendiri pengetahuannya (Dahar, 1996).

Prinsip utama yang dikembangkan dalam pembelajaran terpadu adalah *Developmentally Appropriate Practice* (DAP). DAP menyatakan bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan usia dan individu yang meliputi perkembangan kognisi, emosi, minat, dan bakat siswa. Siswa kelas VII SMP, dengan usia rata-rata 11 tahun ke atas menurut Piaget (dalam Setiono, 2009) berada pada tahap *formal operation* dimana telah memiliki kemampuan pemikiran abstrak sehingga dapat dirancang pembelajaran yang melatih siswa dalam pemecahan masalah lingkungan yang berhubungan dengan IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Trianto (2010, halm.70) menyatakan "Pembelajaran terpadu juga dilandasi oleh landasan normatif dan praktis". Landasan normatif menghendaki pembelajaran terpadu dilaksanakan berdasarkan gambaran ideal sesuai dengan tujuan pembelajaran, sedangkan landasan praktis mengharapkan pembelajaran terpadu dilaksanakan dengan memperhatikan situasi dan kondisi praktis yang berpengaruh terhadap kemungkinan pelaksanaannya mencapai hasil yang optimal.

IPA terpadu memiliki ciri holistik, bermakna, dan aktif. Melalui pendekatan interdisipliner maka pembelajaran IPA terpadu berpotensi untuk dapat membelajarkan IPA kepada siswa secara holistik. Pembelajaran IPA

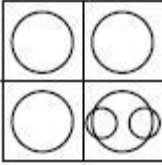
terpadu diorientasikan pada aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial, sehingga pembelajaran IPA terpadu memfasilitasi siswa untuk aktif dalam proses belajar.

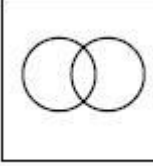
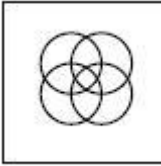
Pembelajaran IPA terpadu pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok untuk aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik (Depdiknas, 2013). Menurut Wilujeng (2011) integrasi dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan cara antara lain : 1) Mengintegrasikan keterampilan-keterampilan berpikir dan strategi-strategi berpikir dalam aktivitas siswa; 2) Melalui studi kasus tentang isu-isu sains dan teknologi dalam masyarakat; 3) Melalui proses melatih menemukan konsep melalui kerja ilmiah.

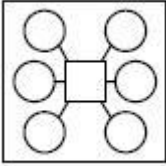
Dalam arti luas pembelajaran terpadu meliputi pembelajaran yang terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antar mata pelajaran, serta terpadu dalam dan lintas peserta didik. Pembelajaran ini dapat memberi pengalaman langsung sehingga peserta didik dapat menemukan sendiri suatu konsep yang bermakna dan otentik. Menurut Fogarty (1991) ada sepuluh model keterpaduan yaitu *fragmented, connected, nested, sequenced, shared, webbed, threaded, integrated, immersed, networked*. Penelitian ini

menggunakan model *integrated* dan *networked* yang dikembangkan Fogarty. Dari sepuluh model keterpaduan yang dikembangkan Fogarty ini yang akan dilaksanakan pada pembelajaran IPA di SMP sesuai Kurikulum 2013 hanya empat model yaitu *connected, integrated, shared* dan *webbed*.

Tabel 1. Empat model keterpaduan yang akan diterapkan pada pembelajaran IPA SMP di Kurikulum 2013

Model Keterpaduan	Karakteristik
<p><i>Connected</i></p> 	<p>Model ini secara sengaja mengusahakan menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain, satu topik dengan topik yang lain, satu keterampilan dengan keterampilan lain, tugas yang dilakukan dalam satu hari dengan tugas yang dilakukan pada hari berikutnya, bahkan ide-ide yang dipelajari pada satu semester berikutnya dalam satu bidang studi.</p>

<p><i>Shared</i></p> 	<p>Keterpaduan antara dua mata pelajaran yang saling melengkapi di dalam perencanaan atau pengajarannya. Menciptakan satu fokus pada konsep, keterampilan serta sikap. Penggabungan antara konsep pelajaran, keterampilan dan sikap yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dipayungi dalam satu tema. Tema memayungi dua mata pelajaran, aspek konsep, keterampilan dan sikap menjadi kesatuan yang utuh.</p>
<p><i>Integrated</i></p> 	<p>Model pembelajaran terpadu yang menggunakan pendekatan antar bidang studi. Model ini diusahakan dengan cara menggabungkan bidang studi dengan cara menetapkan prioritas kurikuler dan menemukan keterampilan, konsep dan sikap yang saling tumpang tindih di dalam beberapa mata pelajaran. Tema diperoleh dari upaya seleksi konsep dari beberapa mata pelajaran, selanjutnya dikaitkan dalam satu tema untuk memayungi beberapa mata pelajaran, dalam satu paket pembelajaran bertema.</p>

<p><i>Webbed</i></p> 	<p>Model pembelajaran terpadu yang menggunakan pendekatan tematik. Pengembangan pendekatan ini dimulai dengan menentukan tema. Setelah tema disepakati, maka dikembangkan menjadi subtema dengan memperlihatkan keterkaitan dengan bidang studi lain. Setelah itu dikembangkan berbagai aktivitas pembelajaran yang mendukung.</p>
--	--

Pengembangan pembelajaran IPA terpadu dapat dimulai dari tema dimana tema dapat dikembangkan dari isu, peristiwa, dan masalah yang sedang berkembang, sehingga pembelajaran IPA akan lebih bermakna bagi siswa karena siswa akan mampu menerapkan perolehan belajarnya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari - hari. Salah satu masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari adalah persoalan lingkungan. Dalam upaya memecahkan masalah lingkungan siswa tidak hanya sekedar menggunakan pengetahuan, tetapi juga memerlukan sikap dan keterampilan. Sikap yang dapat dikembangkan untuk memecahkan masalah lingkungan adalah sikap peduli lingkungan.

Sastrawijaya (2009, hlm.7) mendefenisikan “Lingkungan hidup sebagai jumlah semua benda yang hidup dan tidak hidup serta kondisi yang ada dalam ruang yang kita tempati “.Hubungan antara manusia dan lingkungan tidak dapat dipisahkan karena manusia dan lingkungan memiliki sifat saling ketergantungan. Pada hakikatnya manusia mempunyai hubungan sosiologis dan biologis dengan lingkungan sehingga sudah seharusnya manusia memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Kepedulian lingkungan diungkapkan dalam bentuk verbal (sikap peduli) dan perilaku peduli (tindakan nyata).

Pedulil lingkungan termasuk dalam nilai- nilai karakter bangsa yang dideskripsikan sebagai sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi (Rohman, 2012). Mendze (dalam Michael dan Yanies, 2013) mendefenisikan kepedulian lingkungan adalah suatu kesadaran yang secara langsung terkait dengan pengetahuan lingkungan, mental, sikap, dan tindakan tentang lingkungan atau pengetahuan lingkungan yang dapat memiliki efek pada sikap siswa. Kepedulian lingkungan secara luas didefenisikan sebagai pengetahuan, berpikir kritis, dan sikap yang diwujudkan dalam kesadaran yang mengarah kepada perubahan persepsi yang diperlukan untuk perubahan sikap yang pada akhirnya merupakan prasyarat untuk perubahan perilaku dan tindakan (Michael dan Yanies, 2013).

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Bandung Barat dimulai pada awal Oktober berakhir hingga pertengahan Nopember 2013 dengan jumlah sampel penelitian 4 guru IPA, dan 70 siswa kelas VII dan 76 siswa kelas VIII. Pada penelitian ini digunakan penelitian kualitatif dengan metode studi kasus.

Jenis data pada penelitian studi kasus ini adalah data kualitatif. Data kualitatif ini didapat melalui berbagai jenis cara pengumpulan data yaitu berupa angket berstruktur, pedoman wawancara, dan catatan observasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian studi kasus ini adalah teknik triangulasi. Triangulasi adalah teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada.

Dalam penelitian studi kasus ini teknik triangulasi dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama. Adapun teknik – teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi : 1) Wawancara dilaksanakan secara lisan dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah dipersiapkan sebelumnya, dalam pertemuan tatap muka secara langsung dengan guru IPA di sekolah yang dijadikan sampel. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran berlangsung, dan respon siswa terhadap pembelajaran IPA dikelas. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara

terpimpin, hal ini bertujuan untuk mengefektifkan waktu dan mendapatkan jawaban yang benar-benar sesuai dengan tujuan penelitian; 2) Angket kepedulian lingkungan dengan teknik pengumpulan data secara tidak langsung, peneliti tidak langsung bertatap muka dengan responden. Angket yang digunakan berupa angket tertutup, “Dalam angket tertutup, pertanyaan atau pernyataan-pernyataan telah memiliki alternatif jawaban yang tinggal dipilih oleh responden. Angket ini ditujukan kepada siswa yang menjadi subjek penelitian.

Pengolahan data pada penelitian studi kasus ini meliputi : 1) pengolahan data awal diawali dengan identifikasi masalah melalui wawancara awal dengan guru dan observasi lingkungan belajar siswa dengan mendokumentasikan dalam foto, kemudian menganalisis masalah untuk dapat dirumuskan, dan 2) Pengolahan data hasil penelitian, data hasil penelitian diperoleh dari tindak lanjut masalah pada pengolahan data awal berupa hasil jawaban angket siswa yang telah dipersentasekan dan wawancara lanjut dengan guru. Data hasil jawaban angket siswa dan wawancara guru dianalisis untuk ditemukan hubungannya.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: 1) menemukan masalah pembelajaran IPA yang dihadapi guru di sekolah; 2) mengidentifikasi hubungan pembelajaran IPA terhadap kepedulian lingkungan siswa; 3) mengetahui pandangan guru

terhadap pembelajaran IPA terpadu pada Kurikulum 2013.

B. HASIL

a. Hasil wawancara guru dan tanggapan siswa tentang pembelajaran IPA di sekolah

Dari hasil wawancara pada pertemuan pertama dengan guru IPA diperoleh bahwa kendala yang dihadapi guru kelas selama melaksanakan proses KBM yang pertama adalah sulitnya mengkondisikan kelas karena siswa yang heterogen, terutama untuk anak yang bermasalah. Keheterogenan ini didukung oleh latar belakang lingkungan keluarga dan motivasi siswa untuk belajar yang berbeda-beda. Kendala yang kedua yaitu kurangnya rasa tanggungjawab, disiplin, jujur, bersahabat, cinta damai, dan mandiri pada siswa. Hal ini dapat terlihat pada saat pemberian tugas, masih banyak siswa yang tidak mengumpulkan tugas sesuai dengan kesepakatan waktu yang telah ditentukan. Contoh lainnya, ketika pelaksanaan kegiatan praktikum sering terjadi kehilangan alat praktikum yang berdampak pada terhambatnya kegiatan praktikum untuk kelas lain.

Cara yang dilakukan guru untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menyesuaikan proses KBM dengan kondisi anak yang heterogen, seperti pemberian tugas secara langsung di kelas dan langsung diberikan penilaian ketika siswa dapat menyelesaikannya, hal ini melatih rasa tanggungjawab siswa terhadap

tugas yang diberikan serta memotivasi siswa untuk mau belajar. Cara lain yang dilakukan yaitu dengan melaksanakan kegiatan praktikum untuk menumbuhkan rasa ingin tahu yang tinggi kepada siswa. siswa dikelompokkan secara heterogen untuk melatih rasa saling menghargai, dan cinta damai antar sesama, dan bekerja dibawah peraturan dan tata tertib yang telah disepakati agar siswa dapat bekerja secara disiplin dan jujur.

Data yang diperoleh dari guru di sekolah menunjukkan dari KKM IPA sebesar 75 ternyata ketercapaian siswa masih di bawah kkm dengan rata-rata hanya mencapai nilai 65. Ketidaktercapaian KKM siswa ini berbanding lurus dengan sebagian siswa yang tidak menyenangi pelajaran IPA dengan pandangan bahwa IPA adalah pelajaran yang sulit dipahami khususnya fisika. Siswa menganggap pembelajaran IPA sulit dipahami karena guru belum mampu membelajarkan IPA secara holistik sehingga akan tergambar dalam kehidupan sehari – hari. 76% siswa menganggap pembelajaran IPA kurang bermakna karena siswa belum dapat menggunakan IPA untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Salah satu masalah yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari adalah masalah lingkungan.

b. Hasil angket dan observasi kepedulian Lingkungan siswa

Salah satu penyebab kurangnya ketertarikan siswa dalam mempelajari IPA yaitu siswa belum

merasakan kebermaknaan materi ajar yang diberikan oleh guru, siswa belum dapat melihat hubungan antara materi satu dengan yang lainnya. Pelaksanaan IPA terpadu mengajarkan siswa untuk melihat suatu materi secara holistik atau menyeluruh yang dapat menambah kebermaknaan suatu materi tersebut. Kondisi ini mengakibatkan kurangnya kepedulian lingkungan siswa. Hasil angket kepedulian terhadap lingkungan menunjukkan dari 76 siswa kelas VII hanya 46% siswa yang menunjukkan sikap positif terhadap kepedulian lingkungan dan dari 70 siswa kelas VIII da 67%siswa yang menunjukkan sikap positif terhadap kepedulian lingkungan. Walaupun di kelas VIII persentase sikap peduli lingkungan siswa mencapai persentase diatas 50% akan tetapi perilaku peduli lingkungan siswa belum terwujud dalam keseharian di sekolah. Berdasarkan hasil observasi kebersihan dan keindahan kelas dan lingkungan sekolah. Ditemukan kondisi kelas yang tidak rapi dan masih ada sampah di lantai saat kegiatan belajar mengajar berlangsung padahal fasilitas alat kebersihan tersedia di setiap kelas. Kondisi ini menunjukkan masih banyak siswa yang tidak peduli terhadap kebersihan dan keindahan kelas dan sekolah. Mengatasi masalah ini guru IPA berkerjasama dengan guru PLH untuk meingkatkan kepedulian siswa terhadap Lingkungan.

- c. Hasil wawancara guru tentang tanggapan guru terhadap pelaksanaan

pembelajaran IPA terpadu sesuai Kurikulum 2013

Berdasarkan hasil wawancara guru beranggapan bahwa permasalahan yang ada di sekolah khususnya dalam pembelajaran IPA dapat diatasi dengan pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu sehingga pembelajaran lebih bermakna. Pelaksanaan IPA terpadu mengajarkan siswa untuk melihat suatu materi secara holistik atau menyeluruh yang dapat menambah kebermaknaan suatu materi tersebut. Akan tetapi di sekolah penelitian pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu di sekolah masih belum sepenuhnya dapat dilaksanakan, karena ; 1) ketidaksiapan guru yang dilandasi oleh latar belakang pendidikan yang bukan dari IPA terpadu melainkan masih terpisah-pisah disiplin ilmu yaitu fisika, kimia , dan biologi; 2) belum adanya perangkat IPA terpadu yang mengintegrasikan antara materi fisika, kimia, biologi, dan bumi antariksa; 3) guru merasa kekurangan waktu untuk merancang kembali perangkat pembelajaran IPA terpadu, serta 4) guru masih belum berani mencoba sesuatu yang berbeda dengan kebiasaan mengajar yang biasanya. Namun pihak sekolah masih mengupayakan untuk sepenuhnya melaksanakan pembelajaran IPA secara terpadu sesuai dengan kurikulum 2013.

Penelitian studi kasus ini selanjutnya mengarah kepada pembelajaran IPA di sekolah. Hal ini merujuk pada penerapan kurikulum 2013 yang baru. Di mana pada kurikulum 2013 ini pembelajaran IPA di sekolah diwajibkan diajarkan

dengan terpadu. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pada pertemuan selanjutnya diperoleh informasi mengenai pandangan guru terhadap pembelajaran IPA terpadu di kurikulum 2013 diketahui bahwa menurut guru pembelajaran IPA terpadu sangat memungkinkan untuk bisa menjawab permasalahan yang dihadapi guru dalam membelajarkan IPA kepada siswa dibandingkan pembelajaran IPA yang selama ini diterapkan di sekolah yang masih terpisah. Dengan mempelajari IPA secara terpadu maka siswa akan lebih termotivasi untuk belajar IPA yang dapat memunculkan rasa ingin tahu dan peduli terhadap lingkungan. Dengan mempelajari IPA secara terpadu maka pengetahuan siswa akan lebih luas dan guru juga akan lebih kreatif dalam merancang kegiatan pembelajaran. Namun terlepas dari semua itu kegiatan pembelajaran IPA di sekolah belum sepenuhnya dapat dilaksanakan secara terpadu, karena kendala ketidaksiapan guru yang dilandasi oleh latar belakang pendidikan yang bukan dari IPA terpadu melainkan masih terpisah-pisah disiplin ilmu yaitu fisika, kimia, dan biologi.

C. PEMBAHASAN

Hasil wawancara guru mengenai permasalahan dalam pembelajaran IPA yang meliputi Masalah pembelajaran IPA yang dihadapi guru di sekolah yaitu kesulitan dalam mengkondisi kelas karena siswa yang heterogen terutama untuk anak yang bermasalah. Kendala yang kedua

yaitu kurangnya rasa tanggungjawab, peduli lingkungan, disiplin, jujur, bersahabat, cinta damai, dan mandiri pada siswa. Pembelajaran IPA terpadu sesuai kurikulum 2013 diharapkan dapat menyelesaikan masalah ini terutama mengenai masalah kurangnya kepedulian siswa terhadap lingkungan. Karena Pembelajaran IPA terpadu diorientasikan pada aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial, sehingga pembelajaran IPA terpadu memfasilitasi siswa untuk aktif dalam proses belajar (Depdiknas, 2013). Melalui pembelajaran IPA terpadu sesuai Kurikulum 2013 diharapkan dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan, sebagaimana yang terumus dalam Kompetensi Dasar.2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari.

Hasil angket mengenai kepedulian lingkungan menunjukkan bahwa kepedulian lingkungan kelas VII sebesar 46% siswa yang memiliki sikap positif terhadap kepedulian lingkungan, siswa kelas VIII sebesar 67% dan observasi di lingkungan sekolah yang menunjukkan bahwa kondisi kelas dan sekolah masih jauh dari kebersihan, keindahan, dan kerapian. Mendze (dalam Michael dan Yanies, 2013) mendefinisikan kepedulian lingkungan sebagai suatu

kesadaran yang secara langsung terkait dengan pengetahuan lingkungan, mental, sikap, dan tindakan tentang lingkungan atau pengetahuan lingkungan yang dapat memiliki efek pada sikap siswa. Sesuai dengan rumusan Kompetensi Dasar 2.1 yang menunjukkan kepedulian lingkungan sebagai salah satu sikap ilmiah yang harus dimiliki siswa setelah pembelajaran maka pembelajaran mengenai konsep yang berhubungan dengan kepedulian lingkungan harus dikuasai siswa. Pengetahuan lingkungan yang telah dikuasai siswa melalui pembelajaran IPA diharapkan dapat merubah sikap siswa menjadi peduli terhadap lingkungan.

Melalui pembelajaran IPA terpadu sesuai Kurikulum 2013 dimana siswa dituntut untuk memiliki sikap peduli lingkungan diharapkan sikap peduli lingkungan ini dapat terwujud dalam perilaku peduli lingkungan. Karena kepedulian secara luas didefinisikan sebagai pengetahuan, berpikir kritis, dan sikap yang diwujudkan dalam kesadaran yang mengarah kepada perubahan persepsi yang diperlukan untuk perubahan sikap yang pada akhirnya merupakan prasyarat untuk perubahan perilaku dan tindakan (Michael dan Yanis, 2013). Jadi tujuan akhir dari sikap peduli lingkungan adalah terwujudnya perubahan perilaku peduli lingkungan yang berbentuk tindakan nyata dari siswa.

Pembelajaran IPA terpadu yang bersifat holistic dimana fisika,

kimia, biologi, dan IPBA diajarkan secara terintegrasi diharapkan dapat membuat siswa lebih merasakan kebermaknaan IPA dalam kehidupan sehari-hari. apabila siswa telah merasakan kebermaknaan IPA dalam kehidupan sehari – hari maka dengan sendirinya akan muncul sikap peduli lingkungan pada diri siswa yang akhirnya akan terwujud dalam perilaku peduli lingkungan.

Hasil angket peduli lingkungan siswa di kelas VIII menunjukkan persentase di atas 50% akan tetapi hasil observasi menunjukkan kondisi yang berbeda sikap peduli lingkungan siswa tidak sesuai dengan kondisi kebersihan, kerapian, dan keindahan kelas. Tersedianya fasilitas untuk menjaga kebersihan, kerapian, dan keindahan kelas tidak membuat siswa termotivasi untuk memberishkan kelas, menata kelas dengan rapi dan indah. Beberapa halaman teras kelas juga tidak ditanami bunga – bunga yang dapat memperindah kelas dan sebagai upaya melestarikan tanaman. Beberapa kelas yang memiliki bunga tetapi kurang terawat. Sikap yang tergambar pada hasil angket bisa jadi merupakan hasil dari pengetahuan siswa atau pemahaman siswa tentang konsep lingkungan bukan sikap asli dari siswa itu sendiri. Oleh karena itu perlu adanya observasi untuk melihat perilaku peduli lingkungan siswa.

Ketidaktercapaian KKM siswa ini berbanding lurus dengantanggapan siswa mengenai pembelajaran IPA, sebagian siswa tidak menyenangi pelajaran IPA memiliki pandangan bahwa IPA

adalah pelajaran yang sulit dipahami khususnya fisika dan sulitnya ketika mengerjakan soal-soal yang diberikan guru. Apabila siswa menyenangi pelajaran IPA maka KKM akan tercapai dan siswa akan memiliki kepedulian dengan lingkungan yang berdasarkan persentase masih kurang dimiliki siswa. IPA mengajarkan tentang alam dan makhluk hidup sehingga sangat mendukung untuk membangun kepedulian lingkungan siswa.

D. PENUTUP

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dan dengan merujuk pada rumusan masalah pada penelitian studi kasus ini maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Masalah pembelajaran IPA yang dihadapi guru di sekolah yaitu kesulitan dalam mengkondisi kelas karena siswa yang heterogen.
2. Rata-rata hasil belajar IPA siswa di kelas VII dan VIII di salah satu SMP Negeri kota Bandung Barat masih di bawah KKM. Kondisi ini disebabkan siswa kurang tertarik belajar IPA karena dianggap sulit.
3. Hasil tanggapan siswa mengenai pembelajaran IPA menunjukkan bahwa 76% siswa tidak menyukai IPA, kondisi ini dapat menjadi sebab rendahnya kepedulian siswa terhadap lingkungan karena siswa kurang merasakan kebermaknaan pembelajaran IPA sehingga belum bisa menghubungkan dan

menggunakan IPA untuk menyelesaikan masalah lingkungan yang dihadapi siswa sehari-hari.

4. Kurangnya kepedulian siswa terhadap lingkungan dilihat dari hasil angket kepedulian lingkungan kelas VII sebesar 46% siswa yang memiliki sikap positif terhadap kepedulian lingkungan, siswa kelas VIII sebesar 67% dan observasi di lingkungan sekolah yang menunjukkan bahwa kondisi kelas dan sekolah masih jauh dari kebersihan, keindahan, dan kerapian.
5. Pelaksanaan pembelajaran IPA pada umumnya dilaksanakan di sekolah masih terpisah belum terpadu karena belum menerapkan kurikulum 2013.
6. Guru mengharapkan pembelajaran IPA terpadu sesuai dengan kurikulum 2013 dapat menjadi jawaban atas permasalahan pembelajaran IPA yang dihadapi guru dan masalah kurangnya kepedulian lingkungan siswa.

b. Tindak Lanjut

Melalui studi kasus Studi kasus di salah satu SMP Bandung barat ini diperoleh gambaran pandangan guru IPA dalam menyongsong pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu di sekolah sesuai Kurikulum 2013 sehingga diharapkan dapat menjadi motivasi kepada guru dimana saja dalam mempersiapkan diri untuk menyongsong pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu sesuai Kurikulum 2013 mengingat dampak positif yang mungkin akan didapat

dari pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu sesuai kurikulum 2013, khususnya pembelajaran IPA terpadu untuk dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil temuan masalah pada penelitian studi kasus ini, maka dapat dirumuskan tindak lanjut untuk menangani masalah yaitu dapat dilakukan penelitian tindak lanjut mengenai penerapan pembelajaran IPA terpadu untuk meningkatkan kepedulian lingkungan siswa di SMP.

Sastrawijaya, T. (2009) *Pencemaran Lingkungan*, Bandung : Rineka Cipta.

Setiono, K. (2009) *Psikologi Perkembangan*. Bandung : Widya Padjajaran

Trianto. (2010) *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wilujeng, I. (2011) *Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran IPA (sains)*. FMIPA UNY.

DAFTAR PUSTAKA

Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga

Depdiknas. 2013. *Permendikbud No. 68 tahun 2013 tentang Kurikulum 2013*. Jakarta: Depdiknas.

Fogarty, R. (1991) *How to Integrate the Curricula*. Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc.

Listiyawati, M. (2012) *Pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu di SMP*. *Journal of Innovation Science Education*, 1(1).

Michael.S. dan Yanies. (2013) *The development of environmental awareness through school science: problem and possibilities*. *IJSE*. 8.hlm405-425

Rohman, M. (2012) *Kurikulum Berkarakter*. Jakarta : Pertasi Pustaka

EFEKTIVITAS METODE STAD BERVISI SETS (*Science, Environment, Technolgy and Society*) UNTUK MENANAMKAN NILAI KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN IPA

Setyo Eko Atmojo

FKIP Universitas PGRI Yogyakarta
Email: setyoekoatmojo@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai karakter dalam diri siswa dan prestasi belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran STAD Bervisi SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional. Penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SD Negeri Kasihan Bantul Yogyakarta tahun ajaran 2012/2013. Sampel penelitian adalah siswa kelas IV A dan IV B yang berjumlah 68 siswa. Pemilihan satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol dilakukan secara sengaja. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes dan lembar observasi nilai karakter dalam diri siswa sedangkan instrumen yang digunakan berupa soal tes dan lembar observasi nilai karakter dalam diri siswa. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistik parametrik. Data dalam penelitian ini diolah menggunakan bantuan komputer program SPSS seri 16.00 *for windows*. Sedangkan pendekatan statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji t (*t-test*) dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa (1) ada perbedaan nilai karakter dalam diri siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode STAD bervisi SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional. (2) ada perbedaan prestasi belajar IPA antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode STAD bervisi SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional di SD Negeri Kasihan Bantul Yogyakarta. Berdasarkan hasil perhitungan uji t diketahui bahwa nilai karakter dalam diri siswa dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai sig = 0,003 atau sig < 0,05 dan hasil perhitungan uji t prestasi belajar dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai sig = 0,045 atau sig < 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar dan nilai karakter dalam diri siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode STAD bervisi SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional.

Kata Kunci: efektivitas, pembelajaran IPA, metode STAD bervisi SETS, prestasi belajar, nilai karakter dalam diri siswa.

Pendahuluan

Sejak awal kemerdekaan bangsa Indonesia sudah bertekad untuk menjadikan pembangunan karakter bangsa sebagai bahan penting dan tidak dipisahkan dari pembangunan nasional. Undang-undang Nomor 23 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional

yang pada pasal 3 menegaskan bahwa "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi

manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab."

Penyajian kegiatan pembelajaran yang kurang bervariasi baik pada pendekatan, model, maupun media pembelajaran menimbulkan kejenuhan terhadap kegiatan pembelajaran. Jika hal tersebut dibiarkan berkembang, siswa menjadi kurang tertarik dan bosan terhadap pembelajaran IPA. Sikap bosan dan tidak tertarik dengan pelajaran IPA berakibat pada rendahnya pemahaman siswa terhadap materi IPA. Proses belajar adalah proses kreatif dalam membangun pengetahuan siswa. Proses kreatif tersebut dapat dilihat dari terjadi interaktif antara siswa dan guru, antara siswa dan sumber pengetahuan, antara siswa dan sistem akademik. Oleh karena itu, perlu metode pembelajaran yang dapat mengembangkan rasa ingin tahu, peduli pada lingkungan, kerjasama, peduli sosial, tanggung jawab, mengembangkan daya pikir, mengamati, menganalisis, hingga mengambil kesimpulan dari hal-hal sederhana yang terjadi di lingkungan sekitar. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah pembelajaran IPA bervisi SETS (*Science, Environment, Technology and Society*). Pembelajaran IPA bervisi SETS yang mengkaitkan antara antara sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat siswa secara langsung berinteraksi dengan lingkungan dan masyarakat dapat mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi serta pembelajaran akan mendapatkan produk yang dapat dipergunakan untuk memperbaiki kerusakan lingkungan secara langsung (Binadja, 2007).

Menurut Robert E Slavin (2011) STAD adalah salah satu metode pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. STAD juga sangat tepat digunakan pada sistem pembelajaran yang baru akan memulai metode pembelajaran kooperatif. STAD merupakan strategi pembelajaran kooperatif yang populer karena penerapannya yang luas menjangkau kebanyakan materi pelajaran dan tingkatan kelas. Keberhasilan belajar siswa bukan semata-mata ditentukan oleh kemampuan individu secara utuh, melainkan perolehan belajar itu akan semakin baik apabila dilakukan secara bersama-sama dengan kelompok-kelompok belajar kecil yang terstruktur dengan baik. Melalui belajar dari teman sebaya dan di bawah bimbingan guru, maka proses penerimaan dan pemahaman siswa akan semakin mudah dan cepat terhadap materi yang dipelajari.

Pembelajaran kooperatif telah menunjukkan bahwa penghargaan kelompok dan tanggung jawab perorangan merupakan unsur mendasar bagi pengaruh kerjasama berdasarkan pada pencapaian keterampilan. Selain itu, jika para siswa diberi penghargaan setelah melakukan pekerjaan yang lebih baik dari sebelumnya, mereka akan lebih terpacu untuk belajar daripada jika mereka diberi penghargaan berdasarkan pada prestasi yang lebih baik dari teman mereka, karena penghargaan atas kemajuan yang dicapai bisa memberi keberhasilan dan tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah untuk dicapai siswa.

Proses pembelajaran menempatkan siswa belajar dalam suatu kelompok. Kelompok tersebut terdiri atas siswa yang berbeda prestasi belajarnya sehingga setiap kelompok bertugas untuk menuntaskan

pemahaman mereka tentang materi yang disampaikan dan membantu anggota kelompok masing-masing dalam menuntaskan pemahaman mereka. Setiap anggota kelompok dapat menyumbangkan skor mereka untuk skor kelompok agar kelompok mereka menjadi kelompok unggulan. Siswa akan mendapatkan motivasi untuk terus belajar dengan adanya kerjasama antar anggota kelompok dengan demikian diharapkan metode ini dapat meningkatkan prestasi belajar IPA siswa dan penanaman nilai karakter dalam setiap pembelajaran. Dalam kaitan itu telah diidentifikasi sejumlah nilai pembentuk karakter yang merupakan hasil kajian empirik Pusat Kurikulum. Menurut Sri Narwanti (2011) nilai-nilai yang bersumber dari agama, Pancasila, budaya, dan tujuan pendidikan nasional tersebut adalah a) Religius, b) Jujur, c) Toleransi, d) Disiplin, e) Kerja Keras, f) Kreatif, g) Mandiri, h) Demokratis, i) Rasa Ingin Tahu, j) Semangat Kebangsaan, k) Cinta Tanah Air, l) Menghargai Prestasi, m) Bersahabat/Komunikatif, n) Cinta Damai, o) Gemar Membaca, p) Peduli Lingkungan, q) Peduli Sosial, r) Tanggung Jawab. Selanjutnya dalam implementasinya di satuan pendidikan, Pusat kurikulum menyarankan agar dimulai dari nilai esensial, sederhana, dan mudah dilaksanakan sesuai kondisi masing-masing sekolah, misalnya bersih, rapi, nyaman, disiplin, sopan, dan santun. Pada penelitian ini hanya memfokuskan pada lima nilai pembentukan karakter yaitu Kerja Keras, Rasa Ingin tahu, Peduli Lingkungan, Peduli Sosial, dan Tanggung Jawab.

Pentingnya penelitian ini berdasarkan hasil observasi kegiatan pembelajaran IPA di sekolah yaitu pembelajaran masih banyak berfokus

pada pengajaran konsep atau produk dan bersifat hafalan, kurang memperhatikan aspek-aspek proses dan nilai-nilai karakter sehingga keterampilan siswa tidak terbentuk karena siswa tidak dapat mengembangkan kreatifitas dan tidak dapat berinovasi dalam belajar. Alasan lain yaitu model pembelajaran kooperatif menjadikan cara belajar siswa lebih bermakna dan lebih berpusat pada siswa. Melalui pembelajaran IPA berbasis kooperatif maka siswa akan lebih aktif dalam belajar sehingga suasana belajar menjadi lebih *fun* dan penuh semangat ingin tahu, kerjasama, mencari, memahami, menemukan, dan membangun pengetahuan baru atas dasar pengetahuan awal dan melalui interaksi dengan teman sebaya.

Pembelajaran IPA dengan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) bervisi SETS di pilih sebagai alternatif, guna masalah pembelajaran IPA di Sekolah Dasar yang selama ini kurang efektif. Atas dasar inilah yang melatarbelakangi perlunya pembelajaran IPA dengan menggunakan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) bervisi SETS (*Science, Environment, Teknologi and Society*) di Sekolah Dasar, dengan harapan prestasi belajar siswa akan optimal serta menanamkan nilai karakter bagi siswa yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2013. Lokasi penelitian ini adalah di SD Negeri Kasihan Bantul Yogyakarta. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasi Experimental Design* dengan desain *static group design* atau *non-equivalent posttest-only design*. Dalam *quasi experimental design* ini

mirip dengan *true experimental design* yaitu sama-sama memiliki kelompok kontrol. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara sengaja. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu akan diberi pretes untuk mengetahui keadaan siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Hasil pretes digunakan untuk uji homogenitas sampel. Setelah uji homogenitas terpenuhi maka dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya yaitu pemberian perlakuan kepada kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen kemudian diberi perlakuan khusus yaitu menggunakan pembelajaran IPA dengan metode STAD bervisi SETS, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan perlakuan dengan menggunakan metode konvensional. Setelah siswa melakukan pembelajaran dengan metode STAD bervisi SETS pada kelas eksperimen dan metode konvensional pada kelas kontrol kemudian siswa akan diberikan postes untuk mengukur kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan. Selanjutnya diakhir pembelajaran dideskripsikan hasil yang diperoleh dengan membandingkan hasil postes yang dilakukan siswa. Dengan begitu diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1 Desain penelitian

Kelompok	Perlakuan
R1	X
R2	-

Keterangan:

R1 = Kelompok kelas eksperimen
 R2 = Kelompok kelas kontrol
 X = Penggunaan metode STAD bervisi SETS
 O2 = Postes kelompok kelas STAD bervisi SETS
 O4 = Postes kelompok kelas konvensional
 (Sugiyono, 2010)

Hasil Dan Pembahasan

Analisis deskriptif (data awal dan data akhir) prestasi belajar siswa baik kelompok eksperimen maupun kontrol diperoleh rata rata hasil pre tes kelompok eksperimen 66,9935 dengan standart deviasi 1,207451. Nilai terendah 33 dengan frekuensi 1 siswa dan tertinggi 83,33 frekuensi 4 orang. Sedangkan kelompok kontrol terendah adalah 61,11 dengan frekuensi 1 siswa dan nilai tertinggi 100 dengan frekuensi 3 siswa. Sementara untuk kelompok kontrol diperoleh hasil pos-tes untuk prestasi prestasi belajar IPA memiliki rerata sebesar 80,7190 dengan nilai terendah 61,11 dengan frekuensi 2 siswa dan nilai tertinggi 100 dengan frekuensi 1 siswa.

Dilihat dari besarnya rerata skor pre-tes prestasi belajar IPA maka dapat diketahui bahwa rerata skor pada kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan yang terjadi pada kelompok kontrol. Jika dilihat dari rerata peningkatan skor postes prestasi belajar IPA dapat diketahui bahwa peningkatan rerata skor pada kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan yang terjadi pada kelompok kontrol. Hal ini berarti bahwa peningkatan prestasi belajar IPA siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STAD bervisi SETS lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Selanjutnya dengan hasil analisis deskriptif (data awal dan data akhir) nilai karakter dari diri siswa baik pada kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol diperoleh hasil pretes kelompok eksperimen untuk nilai karakter dari diri siswa. Data awal nilai karakter kelompok eksperimen menunjukkan bahwa nilai karakter terendah adalah 48 dengan frekuensi 1 nilai yaitu pada nilai karakter peduli lingkungan dan nilai tertinggi 75,5 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter tanggung jawab. Sementara hasil pretes kelompok kontrol menunjukkan bahwa nilai terendah 49,50 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter peduli lingkungan dan nilai tertinggi 88 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter tanggung jawab.

Hasil postes kelompok eksperimen menunjukkan bahwa nilai karakter terendah 100 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter peduli lingkungan dan nilai tertinggi 128,5 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter tanggung jawab. Sementara Hasil postes kelompok kontrol menunjukkan bahwa nilai terendah 62,5 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter peduli lingkungan dan nilai tertinggi 93 dengan frekuensi 1 yaitu pada nilai karakter tanggung jawab. Dilihat dari rekapitulasi nilai karakter dari diri siswa menunjukkan bahwa setiap pembelajaran mengalami peningkatan penanaman nilai karakter. Besarnya persentase skor pretes nilai karakter pada kelompok eksperimen lebih kecil dibandingkan dengan yang terjadi pada kelompok kontrol. Akan tetapi jika dilihat dari persentase skor postes nilai karakter dapat diketahui bahwa persentase skor pada kelompok eksperimen yang lebih besar dibandingkan dengan yang terjadi pada kelompok kontrol. Hal ini menyatakan

bahwa jika dilihat dari selisih peningkatan pretes dan postes nilai karakter siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STAD bervisi SETS lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Jika dilihat dari hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai t sebesar 4,221 dengan nilai $sig = 0,003$. Nilai sig lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai karakter pada diri siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Secara umum hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar maupun nilai karakter dari diri siswa melalui penggunaan metode STAD bervisi SETS dan metode konvensional pada proses pembelajaran IPA kelas IV semester II SD Negeri Kasihan Bantul Yogyakarta pada materi pokok "Sumber Daya Alam".

Dilihat dari hasil pengujian hipotesis diperoleh hasil uji normalitas prestasi belajar di kelas eksperimen menunjukkan nilai $sig = 0,099$ dan pada kelas kontrol memiliki nilai $sig = 0,093$. Sedangkan nilai karakter kelas eksperimen dengan nilai $sig = 0,200$ dan kelas kontrol dengan nilai $sig = 0,112$, terlihat bahwa harga $Sig.(2-tailed)$ pretes prestasi belajar IPA dan nilai karakter pada kelompok eksperimen maupun kontrol mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari nilai α yang ditetapkan yaitu 5% (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian membentuk distribusi normal terhadap populasinya. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Berdasarkan uji homogenitas terhadap prestasi belajar dapat kita lihat tingkat signifikansi atau nilai probabilitas mean (rata-rata) adalah 2,976 yang berada diatas 0,05. Demikian pula jika dasar pengukuran datanya adalah median data, angka signifikannya berada diatas 0,05. Selain itu berdasarkan uji homogenitas terhadap nilai karakter dapat kita lihat tingkat signifikansi atau nilai probabilitas mean (rata-rata) adalah 1,189 yang berada diatas 0,05. Demikian pula jika dasar pengukuran datanya adalah median data, angka signifikannya berada diatas 0,05. Maka bisa dikatakan H_0 diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pada taraf signifikansi 5% semua kelompok yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai variansi kelompok yang homogen atau kedua kelompok bervariasi sama. Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas IV semester 2 SD N Kasihan Bantul Yogyakarta tahun ajaran 2012/ 2013, yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas IV A sebagai kelas eksperimen dan kelas IV B sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 68 siswa.

Pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan sebanyak empat kali proses pembelajaran, dua kali tes yaitu pretes-postes prestasi, dan satu kali observasi awal untuk melihat nilai karakter dalam diri siswa sebelum dikenai perlakuan. Materi yang diajarkan dalam penelitian ini yaitu "Sumber Daya Alam". Peneliti melakukan empat kali proses pembelajaran dengan menyesuaikan banyaknya materi yang akan diajarkan. Selain itu, materi yang akan dibahas dalam penelitian belum diajarkan oleh guru sehingga memberikan kesempatan dan kemudahan bagi peneliti untuk melakukan penelitian dengan menggunakan jam pelajaran IPA yang

sudah tersedia yaitu 2 kali pertemuan dalam satu minggu yaitu sebanyak 4 jam pelajaran. Waktu saya pelaksanaan penelitian mendekati ujian kenaikan kelas sehingga waktu penelitian *fleksibel* disesuaikan dengan guru kelas masing-masing.

Sampel R1 (kelas eksperimen) diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran menggunakan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) bervisi SETS. Sampel R2 (kelas kontrol) diberi perlakuan dengan menerapkan metode ceramah. Secara lebih terperinci, penerapan kedua metode dibahas dalam pembahasan berikut :

- a. Penerapan metode Pembelajaran IPA bervisi SETS dengan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) Metode pembelajaran IPA bervisi SETS dengan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu tahap penyampaian tujuan dan motivasi, pembagian kelompok, guru menyampaikan materi pelajaran, kegiatan belajar dalam tim (kerja tim), kuis individu dan penghargaan prestasi tim. Penerapan metode pembelajaran IPA bervisi SETS dengan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) ini dilakukan di kelas R1 (kelas eksperimen) yaitu kelas IVA yang terdiri dari 34 siswa. Pada pertemuan pertama tahap mengajar dalam kelompok ini dilakukan dengan pembukaan yaitu menjelaskan pada siswa mengenai pentingnya mempelajari materi sumber daya alam, dalam tahap ini peneliti membangun keingintahuan siswa dengan demonstrasi permasalahan kehidupan sehari-hari. Selanjutnya dalam kelas

eksperimen terdapat 8 kelompok yang terdiri dari empat atau lima siswa yang mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras, dan etnisitas. Siswa diminta untuk memberi nama kelompoknya masing-masing dengan nama jenis sumber daya alam yang dapat diperbarui dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Kelas eksperimen terdiri dari 8 kelompok yang terdiri dari kelompok emas, minyak bumi, tumbuhan, hewan, batu bara, air, hutan, dan solar. Fungsi utama dari pembagian kelompok ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar, dan lebih khususnya lagi, adalah untuk mempersiapkan anggotanya untuk bisa mengerjakan kuis dengan baik. Tahap selanjutnya adalah tahap belajar dalam kelompok yaitu siswa belajar dalam kelompok mereka. Alat yang dibutuhkan adalah dua kertas kerja dan dua kertas jawaban untuk setiap kelompok. Selama belajar kelompok, tugas anggota kelompok adalah untuk menuntaskan pemahaman mereka tentang materi yang telah disampaikan dan membantu anggota yang lain dalam menuntaskan pemahamannya. Hanya ada dua kertas kerja dan kertas jawaban dalam setiap kelompok, ini membuat mereka bekerjasama dalam menyelesaikan tugas yang ada.

Setelah selesai belajar dalam kelompoknya masing-masing. Guru melakukan tes. Tes yang dimaksud di sini adalah kuis individu dan yang diperlukan adalah satu lembar soal untuk setiap siswa. Setelah selesai mengerjakan kuis

individu, tahap selanjutnya adalah penilaian kelompok. Penilaian kelompok adalah menilai kemajuan individu dan memberikan nilai kelompok serta memberikan penghargaan pada kelompok unggulan. Setelah semua kelompok selesai dengan tugasnya, maka mereka mendapat nilai yang sesuai dengan hasil pekerjaannya. Nilai ini disebut nilai dasar. Nilai dasar untuk setiap kelompok berbeda sesuai dengan persen jawaban benar, namun nilai ini sama untuk setiap anggota kelompok. Secara umum pembelajaran yang sudah dilaksanakan dapat berjalan dengan baik walaupun pada awalnya sangat sulit membiasakan siswa belajar dalam kelompok. Siswa juga mengalami perkembangan karena sekarang mereka sudah terbiasa untuk bekerjasama dan saling membantu dalam diskusi kelompok.

b. Penerapan Metode Konvensional

Penerapan metode konvensional dilakukan di kelas R2 (kelas kontrol) yaitu kelas IVB dengan jumlah siswa 34 orang. Pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru yaitu berupa buku paket IPA kelas IV.

Pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan sebanyak empat kali. Sebelum dilaksanakan pembelajaran, siswa mengerjakan soal pretes untuk mengetahui prestasi awal siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran. Kemudian setelah dilaksanakan pembelajaran sebanyak empat kali siswa mengerjakan soal postes. Soal postes digunakan untuk mengetahui adakah perbedaan prestasi siswa sebelum dan

sesudah dilaksanakan pembelajaran.

Secara garis besar pelaksanaan pembelajaran dengan metode konvensional sudah berjalan dengan cukup baik. Siswa sangat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Walaupun siswa menggunakan metode ceramah siswa tetap aktif bertanya dan menjawab semua pertanyaan dari guru. Pada pembelajaran ini guru menerangkan materi secara ceramah kemudian siswa mendengarkan. Pada setiap pembelajaran guru meminta siswa untuk membaca secara bersama-sama mengenai materi yang sedang dipelajari dengan suara yang keras dan lantang.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka penanaman nilai karakter pada diri siswa dapat dipresentasikan melalui tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Persentase Nilai Karakter Dalam Diri Siswa

No	Nilai Karakter Dalam Diri Siswa	Pretes		Postes	Kenaikan	
		Kelompok				Kenaikan
		Rata-rata	%			
1	Kerja Keras	68	50	82	14,22%	
2	Rasa Ingin Tahu	69,5	51,10	86	16,9%	
3	Peduli Lingkungan	48	35,29	49,5	1,5%	
4	Peduli Sosial	55,5	40,80	71	15,5%	
5	Tanggung Jawab	75,5	55,51	88	12,5%	

Berdasarkan tabel hasil rekapitulasi penguasaan nilai karakter pretes dan postes telah mengalami peningkatan yang cukup berarti. Penanaman nilai karakter dilaksanakan melalui metode pembelajaran tipe

STAD bervisi SETS. Observasi nilai karakter dilakukan peneliti setiap hari.

Pada pembelajaran di kelas eksperimen sebelum menggunakan metode STAD bervisi SETS, tercatat 50% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 51,10% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 35,29% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 40,8% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 55,51% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab. Selanjutnya pada pertemuan pertama penanaman nilai karakter mengalami peningkatan, tercatat 57,72% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 64,33% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 40,8% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 50,73% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 71,69% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab.

Selanjutnya pada pertemuan

terjadi peningkatan nilai karakter kerja keras, 65,8% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 43,28% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 53,3% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 74,63% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab. Selanjutnya pada pertemuan ketiga penanaman nilai karakter mengalami peningkatan, tercatat 83,45% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 87,5% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 69,85% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 80,14% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 90,07% siswa sudah

menunjukkan nilai karakter tanggung jawab. Sementara itu observasi pretes nilai karakter dikelas kontrol tercatat 60,29% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 63,23% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 36,39% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 52,20% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 64,7% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab.

Pada postes, terlihat adanya peningkatan penguasaan nilai karakter dari diri siswa yang cukup berarti bila dibandingkan hasil observasi nilai karakter pada pretes. Pada pembelajaran di kelas eksperimen setelah menggunakan metode STAD bervisi SETS, tercatat 87,13% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 91,17% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 73,52% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 86,39% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 94,48% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab. Sementara itu dikelas kontrol tercatat 66,54% siswa sudah menunjukkan nilai karakter kerja keras, 68,01% siswa sudah menunjukkan nilai karakter rasa ingin tahu, 45,95% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli lingkungan, 66,17% siswa sudah menunjukkan nilai karakter peduli sosial, 68,38% siswa sudah menunjukkan nilai karakter tanggung jawab.

Pada pencapaian kategori penilaian nilai karakter dari diri siswa sebelum dikenai pembelajaran STAD bervisi SETS di kelas eksperimen menunjukkan 19 siswa masuk dalam kategori tidak baik, 13 siswa masuk dalam kategori cukup baik, 2 siswa masuk dalam kategori baik dan tidak ada

siswa yang masuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya setelah diadakan perlakuan nilai dari diri siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan data 1 siswa masuk dalam kategori tidak baik, 2 siswa masuk dalam kategori cukup baik, 6 siswa masuk dalam kategori baik, dan 25 siswa masuk dalam kategori sangat baik. Sementara di kelas kontrol pada pretes menunjukkan 2 siswa masuk dalam kategori tidak baik, 24 siswa masuk dalam kategori cukup baik, 8 siswa masuk dalam kategori baik. Selanjutnya setelah empat kali pertemuan menggunakan metode konvensional siswa menunjukkan peningkatan nilai dari diri siswa. Namun peningkatannya hanya sedikit yang ditunjukkan dengan 1 siswa masuk dalam kategori tidak baik, 15 siswa masuk dalam kategori cukup baik, 18 siswa masuk dalam kategori baik.

Nilai karakter dalam diri siswa pada penelitian ini di kategorikan menjadi lima nilai utama yaitu nilai kerja keras, rasa ingin tahu, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab. Kelima nilai tersebut kemudian diturunkan kedalam aspek aspek indikator yang terdiri dari dua aspek indikator pada setiap nilai. Berdasarkan hasil observasi nilai dalam diri siswa yang paling banyak muncul adalah nilai peduli sosial yang terlihat dari indikator Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan. Hal tersebut dalam pembelajaran terlihat dari kerja sama antar siswa dalam satu kelompok dalam melaksanakan kegiatan diskusi, observasi dan praktikum.

Diskusi yang dilakukan oleh siswa menggunakan LKS dan LDS berisi kegiatan mendiskusikan keterhubungan antara komponen *science, environment, technology and*

society. Materi yang dikaitkan adalah materi daur air dan penghematan air. LKS dan LDS yang dibagikan kepada masing masing kelompok diawali dengan hal hal yang menguundang rasa ingin tahu siswa, sehingga akan memunculkan nilai rasa ingin tahu dalam diri siswa. Pada lembar kerja siswa akan bekerja dengan menghubungkan antara unsur unsur SETS dalam kelompok masing masing yang dapat memunculkan nilai dari dalam diri siswa karena siswa akan memperolah pemahaman bahwa ternyata air yang dalam kehidupan sehari hari sangat dekat dengan mereka memiliki manfaat luar biasa dan perlu dijaga ketersediannya dengan melakukan penghematan. Dengan mengetahui teknologi pengolahan air bersih dan dapat merancang pembuatan penjernih air sederhana serta melakukan praktikum penjernihan air akan memunculkan keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan diskusi dan praktikum. Dalam merancang pembuatan penjernih air diperlukan kerja keras dan tanggung jawab masing masing anggota kelompok, sehingga dari perancangan pembuatan alat penjernih air akan memunculkan nilai kerja keras dan tanggung jawab dari dalam diri siswa.

Selain observasi terhadap nilai karakter yang muncul seama kegiatan pembelajaran, setelah kegiatan pembelajaran selesai dilakukan penyebaran angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran. Angket respon digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan metode STAD. Angket respon ini dibagikan kepada siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan metode STAD. Berdasarkan hasil dari angket respon siswa maka dapat disimpulkan

bahwa siswa kelas IV tertarik dengan penggunaan metode STAD dalam pembelajaran IPA. Sebesar 32.35% merasa sangat senang dengan pembelajaran menggunakan metode STAD, 61.76% cukup senang, 2.94% tidak senang dan 2.94% siswa sangat tidak senang. Sebesar 8.82% siswa merasa pembelajaran menggunakan metode STAD sangat mudah dipahami, 88.23% siswa merasa pelajaran yang disampaikan mudah dipahami, 2.94% sulit dipahami, dan tidak ada siswa yang merasa pembelajaran IPA menggunakan metode STAD tidak dapat dipahami. Sebesar 20.58% siswa merasa pelajaran yang sudah dilaksanakan sangat menantang siswa, 67.64% siswa merasa pelajaran yang sudah dilaksanakan menantang, 8.82% siswa merasa pelajaran yang sudah dilaksanakan kurang menantang, sedangkan 2.94% siswa merasa pelajaran yang sudah dilaksanakan tidak menantang. Sebesar 26.47% siswa merasa tidak mengalami kesulitan dalam pembelajaran IPA bervisi SETS dengan metode STAD, 67.64% siswa merasa kesulitan pada awal pembelajaran, 5.88% siswa merasa kesulitan selama proses pembelajaran berlangsung. Sebesar 32.35% merasa sangat bersemangat dengan pembelajaran seperti ini, 61.76% siswa merasa cukup bersemangat dengan pembelajaran seperti ini, 2.94% merasa kurang bersemangat, dan 2.94% merasa tidak bersemangat dengan pembelajaran seperti ini.

Penutup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai karakter dalam diri siswa dan prestasi belajar IPA antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STAD bervisi SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan

metode konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan nilai karakter dalam diri siswa dengan menggunakan metode STAD berbantuan SETS, sedangkan untuk pembelajaran dengan metode konvensional ada peningkatan tetapi hasilnya tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai karakter dalam diri siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode STAD berbantuan SETS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional dengan $\text{sig} = 0,003$.

Daftar Pustaka

- Binadja, A. 2007. *Pemikiran dalam SETS*. Semarang : Laboratorium SETS Unnes.
- Robert E. Slavin. 2011. *Cooperative Learning Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sri Narwanti. 2011. *Pendidikan Karakter*. Yogyakarta : Familia (Grup Relasi Inti Media).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

**MENGASAH KEMAMPUAN BERARGUMENTASI ILMIAH DAN RASA INGIN TAHU
MELALUI PEMBELAJARAN IPA TERPADU MENGGUNAKAN MODEL ARGUMENT-
DRIVEN INQUIRY (SUATU KAJIAN TEORITIS)**

St. Mutia Alfiyanti Muhiddin

**Program studi pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia**

e-mail: st.mutia_alfiyanti@yahoo.com

Abstract

The implementation of Curriculum 2013 was developed that students are able to fulfill the challenges and needs of the 21st century. Learning science is expected to establish, improve and balance the competences among the attitudes, skills, and knowledge. The problem that often occurs is student acquire concepts directly without going through the process of thinking so that learning becomes less meaningful. Students still have difficulty in improving their reasoning and communicating skills. This skills are included in the scientific argumentation skill. Learning science is also ideally able to develop student's curiosity so that students have the interest and motivation to learn and encourage to understand the subject deeply. Argument-Driven Inquiry is one of a learning model that can foster and improve student's scientific argumentation skills and curiosity.

Keywords: Ability Scientific Arguments, Curiosity, Argument-Driven Inquiry

Abstrak

Penerapan Kurikulum 2013 dikembangkan agar siswa mampu memenuhi tantangan dan kebutuhan abad 21. Pembelajaran IPA diharapkan mampu membentuk dan meningkatkan kompetensi yang seimbang antara sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Permasalahan yang sering terjadi adalah siswa hanya memperoleh konsep-konsep secara langsung tanpa melalui proses berpikir sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Siswa masih mengalami kesulitan mengasah kemampuan bernalar dan berkomunikasi dalam pembelajaran. Kemampuan ini tercakup dalam kemampuan berargumentasi ilmiah. Pembelajaran IPA juga idealnya mampu menumbuhkan dan mengembangkan rasa ingin tahu sehingga siswa memiliki minat dan motivasi belajar serta terdorong memahami pelajaran secara mendalam. *Argument-Driven Inquiry* menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat mengasah dan meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah dan rasa ingin tahu siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Berargumentasi Ilmiah, Rasa Ingin Tahu, *Argument-Driven Inquiry*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 diterapkan dengan tujuan mencetak generasi yang siap dalam menghadapi masa depan sesuai dengan tantangan dan kebutuhan kompetensi Abad 21. Dalam usaha mengimplementasikan kurikulum 2013 yang baik dan tepat sasaran, maka disusun sistem pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan dan kebutuhan peserta didik (Nuh, 2013), di mana setiap mata pelajaran diharapkan mampu berkontribusi terhadap pembentukan dan peningkatan kompetensi yang seimbang antara sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Sehingga diharapkan setiap lulusan dari suatu proses pendidikan dapat dipastikan memiliki ketiga kompetensi tersebut (Kemendikbud, 2013a).

Dalam Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013b), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam yang dibarengi dengan munculnya metode ilmiah (*scientific methods*) yang terwujud melalui suatu rangkaian kerja ilmiah (*working scientifically*), nilai dan sikap ilmiah (*scientific attitudes*). Melalui pendekatan itu diharapkan siswa memiliki kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang jauh lebih baik. Dalam Trianto (2013), IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA mengarahkan siswa untuk mempelajari tidak hanya dirinya sendiri tetapi juga alam sekitarnya dan mampu

mengaplikasikannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman secara langsung dalam memahami alam sekitar melalui proses “mencari tahu” dan “berbuat”, sehingga siswa mampu memahami materi pelajaran secara mendalam.

Hakikat IPA meliputi empat unsur, yaitu: (1) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (2) proses: yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi; evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) aplikasi: merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari; (4) sikap: yang terwujud melalui rasa ingin tahu tentang obyek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru namun dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Oleh karena itu IPA bersifat open ended karena selalu berkembang mengikuti pola perubahan dinamika dalam masyarakat (Kemendikbud, 2013b). Dalam proses pembelajaran IPA, keempat unsur ini harus muncul sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang utuh, memami fenomena alam melalui kegiatan inkuiri dan pemecahan masalah serta mampu meniru cara kerja ilmuwan melalui metode ilmiah.

Dalam pembelajaran IPA terpadu, diharapkan siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri melalui cara kerja ilmiah, bekerja sama dan berinteraksi dalam kelompok, serta mampu berkomunikasi dan bersikap ilmiah. Namun, sekarang ini kecenderungan pembelajaran IPA di

sekolah masih berorientasi pada penghafalan konsep sehingga unsur sikap, proses dan aplikasi belum muncul dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini salah satunya dapat tercermin dari kurangnya kebiasaan untuk mengembangkan potensi berpikir siswa. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang mampu menyiapkan siswa untuk melek IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, serta dapat berargumentasi secara benar.

Masih kurangnya aktifitas-aktifitas dalam pembelajaran yang menampilkan fenomena-fenomena sains yang diharapkan mampu merangsang rasa ingin tahu dan kemampuan bernalar siswa menyebabkan siswa tidak tertarik untuk membuktikan atau mengemukakan pemikirannya. Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan berpikir siswa, termasuk berpikir kritis dan bernalar yang masih rendah. Siswa masih belum terbiasa mengkomunikasikan, menganalisis, serta membuat kesimpulan dari data hasil percobaan sehingga seringkali aktifitas ini dilakukan oleh guru sendiri. Dengan begitu, sebagian siswa menjadi lebih pasif pada saat kegiatan belajar mengajar dan hanya memperoleh konsep-konsep secara langsung tanpa melalui proses berpikir sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna.

Hasil yang hampir sama juga diperoleh dari hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dikeluarkan pada 3 Desember 2013 dan hasil survei *Trends in Student Achievement in Mathematics and Science* (TIMSS) 2011. Hasil PISA untuk skor rata-rata siswa Indonesia di bidang sains pada tahun 2009 dan 2012 berturut-turut adalah 383 dan 382

untuk skor rata-rata internasional 500 (Tim PISA Indonesia, 2011; Kompas dalam Kopertis Wilayah XII, 2013). Sedangkan untuk hasil TIMSS, skor rata-rata siswa Indonesia di bidang sains pada tahun 2007 dan 2011 berturut-turut adalah 427 dan 406 dari skor rata-rata 500 (Tim TIMSS Indonesia, 2011; NCES, 2012). Dari skor yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang membutuhkan kemampuan bernalar masih sangat rendah.

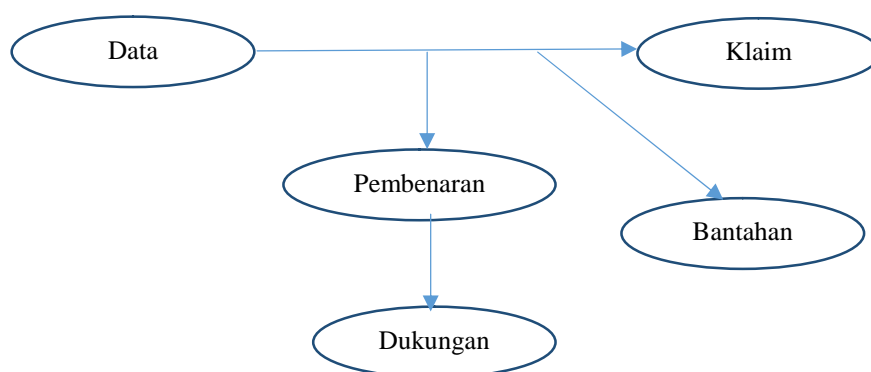
Dalam Permendikbud No.54 tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Kelulusan (SKL), dinyatakan bahwa seorang lulusan SMP/MTs harus memiliki kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain sejenis. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa salah satu kompetensi yang diharapkan pada siswa SMP untuk kurikulum 2013 adalah memiliki kemampuan bernalar terkait dengan materi-materi yang dipelajarinya. Sandoval dalam Duschl (2008) menyebutkan bahwa dalam membangun pengetahuan, siswa harus dilibatkan secara langsung dalam perolehan dan penerapan konsep-konsep yang dipelajarinya. Dalam hal ini melatih siswa melaksanakan pengamatan dengan teliti dan menganalisis bukti-bukti hasil pengamatan serta memberikan penjelasan berdasarkan hasil penalaran melalui argumentasi. Berargumentasi melibatkan baik kemampuan kognitif maupun afektif yang dapat digunakan untuk membantu siswa memahami tidak hanya aspek sosio-kultural dari IPA, tetapi juga konsep-konsep dan proses-proses dasar IPA. Hasil penalaran siswa dalam membentuk suatu argumen ini kemudian

dikomunikasikan untuk menunjukkan argumennya yang disertai bukti atau data hasil investigasi (Bell&Linn, 2000). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berargumentasi sejalan dengan kompetensi yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mampu mengkomunikasikannya (Kemendikbud, 2013b).

Menurut Inch, dkk (2006: 8-9), argumentasi adalah suatu proses mengajukan argumen yang dimaksudkan untuk membenarkan suatu dugaan, sikap, dan nilai sehingga dapat mempengaruhi orang lain. Data-pembenaran-klaim merupakan struktur dasar suatu argumentasi (Muslim & Suhandi, 2012:176).

Suatu klaim adalah suatu pernyataan yang diajukan secara terbuka

untuk penerimaan secara umum. Data adalah fakta-fakta spesifik yang mendukung klaim. Dukungan adalah generalisasi yang dibuat secara eksplisit untuk membangun kepercayaan dalam berargumen yang diterapkan pada kasus tertentu. Bantahan adalah keadaan tertentu yang mengurangi atau merusak kekuatan dari argumen pendukung. Dalam Inch dkk (2006), argumen terjadi sebagai respon terhadap suatu pertanyaan atau keperluan untuk penyelidikan (inkuiri). Argumentasi dimulai dari mengumpulkan informasi tentang suatu topik tertentu, menganalisis dengan menggunakan proses-proses berpikir kritis kemudian mengkomunikasikan hasil penalaran.



Gambar 1. Toulmin's Argument Pattern (TAP)

Sampson & Gerbino (2010) mengemukakan terdapat beberapa jenis kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi argumen dalam sains meliputi seberapa baik klaim cocok dengan semua bukti yang tersedia, kecukupan bukti yang disertakan dalam argumen, dan kualitas bukti.

Hasil penelitian lainnya (Coker & Erwin, 2010; Rapanta, 2013)

menunjukkan kemampuan berargumentasi berperan penting dalam analisis literasi, memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperbaiki pemahaman mereka tentang konten, mendorong mereka untuk memilah informasi yang relevan, membuat koneksi di seluruh konteks, dan memberikan penguatan akan penjelasan dari pengetahuan mereka. Berdasarkan penjelasan di atas terlihat

pentingnya kemampuan berargumentasi ilmiah dimiliki oleh setiap siswa untuk menunjang proses pembelajaran mereka di dalam kelas. Lawson (dalam Dahar, 2011) berpendapat bahwa siswa yang memiliki keterampilan dalam berargumentasi maka berarti juga memiliki keterampilan dalam bernalar. Dengan meminta siswa berargumentasi, guru dapat memupuk keterbukaan dalam diri mereka, yang merupakan suatu syarat untuk memperoleh daya nalar yang tinggi.

Salah satu standar kompetensi lulusan (SKL) untuk domain sikap adalah adanya rasa ingin tahu siswa (Hasan, 2014). Hal ini dipertegas dalam Permendikbud No.68 tahun 2013 tentang Kurikulum SMP dan MTs di mana karakteristik dari kurikulum 2013 salah satunya adalah untuk mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreatifitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik siswa. Diharapkan dengan adanya sikap rasa ingin tahu pada diri siswa, maka pembelajaran IPA dapat bergeser dari "diberi tahu" menjadi "aktif mencari tahu".

Arnone dkk (2011) menjelaskan bahwa rasa ingin tahu didefinisikan sebagai gabungan antara ketertarikan dengan keterlibatan. Rasa ingin tahu dianggap sebagai naluri dasar setiap manusia dalam mengetahui dan menguasai hal-hal baru yang terdapat di sekeliling mereka. Rasa ingin tahu dapat menjadi motivator yang kuat dalam terbentuknya perilaku yang mengarah pada kegiatan menyelidiki dan mengatasi hal-hal baru, menarik, dan tidak pasti. Rasa ingin tahu tidak secara otomatis mengalami perkembangan, guru harus mampu megakomodasi dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa

melalui pembelajaran. Siswa mungkin memiliki rasa ingin tahu, tetapi sumber daya yang relevan mungkin tidak tersedia untuk memuaskan rasa ingin tahu itu. Bahkan jika sumber daya tersedia, rasa ingin tahu tidak selalu mengarah pada hasil yang diharapkan.

Menurut Gonya (2007), rasa ingin tahu menyatakan keinginan untuk mengetahui tentang sesuatu, walaupun rasa ingin tahu dan penasaran saja tidak akan memberikan pengetahuan kepada siswa. Pengetahuan muncul jika siswa yang memiliki rasa ingin tahu menemukan jawaban. Jawaban tersebut datang ketika siswa penasaran menemukan jawabannya sendiri melalui inkuiri. Rasa ingin tahu adalah bagian alami dari kehidupan anak-anak, dan ketika dipelihara dan didorong dengan cara yang baik oleh guru maka dapat tumbuh menjadi sesuatu yang lebih bermakna. Jadi pembelajaran melalui inkuiri dapat memicu rasa ingin tahu siswa yaitu dengan menanyakan pertanyaan yang bermakna dan membimbing mereka, menyediakan perangkat *hands-on* untuk eksplorasi dan penemuan, menyediakan waktu untuk eksplorasi, dan menciptakan lingkungan yang mendorong observasi, demonstrasi, dan eksplanasi sehingga inkuiri bisa berkembang dengan bebas. Jika kita dapat memanfaatkan rasa ingin tahu itu dan mengubahnya menjadi inkuiri, maka guru akan mampu menciptakan pembelajaran yang menarik namun bermakna dan membantu siswa mengembangkan strategi berpikir vital.

Harlen (1992) mengemukakan bahwa rasa ingin tahu membimbing siswa ke dalam pengalaman yang baru dan penting dalam pembelajaran melalui eksplorasi mendalam. Rasa ingin tahu siswa sangat bervariasi, ada siswa yang selalu bertanya dan terlihat tidak

pernah puas dengan jawaban yang diberikan, namun ada pula siswa yang hanya diam atau bahkan tidak menunjukkan minat apapun. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya hal-hal yang menghalangi tumbuhnya rasa ingin tahu siswa misalnya, pengalaman tidak ada respon atau respon yang tidak diharapkan dari pertanyaan diajukan siswa, atau mungkin siswa cenderung malu dan tidak yakin dengan yang akan ditanyakan/dilakukan. Oleh karena itu, guru harus mampu memberikan dorongan yang positif, tidak hanya dengan menjawab pertanyaan tetapi juga dengan memfasilitasi siswa dalam *hands on activity*, melakukan observasi atau membaca literatur. Beberapa indikator yang menunjukkan munculnya rasa ingin tahu seorang siswa adalah: (1) menunjukkan perhatian dan ketertarikan terhadap hal-hal baru, (2) menunjukkan minat melalui pengamatan yang teliti dan detail, (3) mengajukan pertanyaan-pertanyaan seputar banyak hal termasuk yang membutuhkan penjelasan, dan (4) menggunakan sumber-sumber informasi secara spontan untuk menemukan hal-hal baru atau tidak biasa.

Rasa ingin tahu yang dimiliki siswa juga berkaitan dengan kreatifitas. Menurut Ekomadyo (2009:20), kreatifitas seorang siswa ditandai dengan adanya rasa ingin tahu yang luas dan mendalam. Siswa biasanya tidak akan puas jika hanya menerima informasi yang diberikan saja tetapi mereka cenderung ingin mengetahui lebih luas dan mendalam. Hal ini dapat ditandai dengan seringnya anak mengajukan pertanyaan, baik yang terkait langsung dengan materi atau dengan hal lain. Rangsangan yang memancing dorongan ingin tahu siswa atau ingin menyelidiki dan menemukan

sesuatu yang baru perlu diciptakan. Rangsangan yang ditimbulkan oleh sesuatu yang baru itu akan mendorong berkembangnya perasaan kagum, atau juga suasana konflik, atau tidak logis pada diri siswa. Keragu-keraguan yang ditimbulkan oleh hal-hal baru dapat merangsang dorongan ingin tahu atau ingin meneliti dan menemukan yang kuat dalam diri siswa sehingga mereka berusaha mencari penjelasan atau jawaban yang sebenarnya.

Rasa ingin tahu penting dimiliki oleh siswa dalam proses belajar termasuk pada pembelajaran IPA. Dalam proses pembelajaran, termasuk pada pembelajaran IPA, siswa dituntut untuk terlibat secara aktif dalam menemukan atau menerapkan sendiri ide-idenya. Rendahnya keinginan untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman atau menanggapi stimulus dalam pembelajaran menunjukkan rendahnya rasa ingin tahu siswa (Maw&Maw, 1996). Rasa ingin tahu siswa yang tinggi dapat mendorong motivasi dan minat belajar siswa. Selain itu, pembelajaran menjadi terasa menarik karena munculnya rangsangan-rangsangan seperti konflik konseptual seperti yang dikemukakan oleh Gage dan Berliner (1988) dalam Prayitno (1989:170), bahwa dengan memberikan dorongan-dorongan terhadap rasa ingin tahu siswa, guru dapat menimbulkan konflik konseptual dan motivasi siswa akan berakhir jika mereka telah memecahkan masalah atau mengerti apa yang seharusnya terjadi. Guru harus mampu mengemas pembelajaran agar terlihat menarik, khususnya dari sudut pandang siswa sehingga dapat menggugah keingintahuan anak tentang materi yang disampaikan. Berlyne (1965) dalam Prayitno (1989) mengemukakan beberapa cara yang dapat mendorong munculnya rasa ingin tahu siswa di

antaranya adalah, guru dapat memberikan rangsangan yang menimbulkan kekaguman dalam diri siswa, yang meragukan atau menimbulkan konflik antara percaya dan tidak percaya. Selain itu, guru dapat pula memberikan rangsangan yang membingungkan, atau mengandung tuntutan yang bertentangan serta mengemukakan kepada siswa pandangan yang saling berlawanan tentang suatu masalah.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, rasa ingin tahu berperan penting di dalam proses pembelajaran yaitu berperan penting dalam perkembangan kognitif dan pencapaian akademik siswa (Engel & Randall, 2008), memacu ketertarikan terhadap pembelajaran (Camangian, 2013), dan dapat meningkatkan kemampuan bertanya dan berpikir siswa, khususnya memecahkan masalah (Saunders-Stewart dkk, 2012). Maw & Maw (1966) juga mengemukakan bahwa rasa ingin tahu berperan penting dalam kreatifitas, pemecahan masalah, dan beberapa tipe pembelajaran lainnya. Dari penjelasan di atas, terlihat bahwa rasa ingin tahu sangat berperan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA, dan juga menjadi kompetensi yang ditargetkan dalam Kurikulum 2013.

Salah satu model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berargumentasi dan merangsang rasa ingin tahu siswa adalah *Argument-Driven Inquiry* (ADI). *Argument-Driven Inquiry* ini merupakan pembelajaran yang dikembangkan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari IPA (*learning science*) dengan *doing science*. Model pembelajaran ADI terdiri dari delapan langkah pembelajaran, yaitu mengidentifikasi tugas (*task*), dan pertanyaan penyelidikan,

mengumpulkan data, membuat suatu argumen tentatif, sesi argumentasi, diskusi reflektif dan eksplisit, membuat laporan investigasi tertulis, melakukan *peer review* tersamar ganda, dan melakukan revisi lanjutan terhadap laporan siswa. Model pembelajaran ini didesain untuk membantu siswa mempelajari konsep-konsep yang penting dan penerapannya serta mengembangkan *habits of mind* melalui kegiatan di laboratorium. Selain itu, model ini juga melibatkan siswa dalam inkuri bermakna dengan merancang sendiri kegiatan laboratoriumnya untuk menemukan ide utama atau konsep yang dipelajarinya, membimbing siswa membuat argumentasi yang berkualitas, membantu siswa belajar mengevaluasi dan merevisi gagasan dan pengetahuannya melalui diskusi dan menulis laporan serta membentuk komunitas ilmiah di dalam kelas yang mampu mengembangkan nilai dari bukti, dan berpikir kritis (The ADI Team, 2014). Jadi dapat disimpulkan bahwa, berbeda dengan model pembelajaran lainnya, model ADI ini melibatkan siswa dalam membangun argumen dari data hasil investigasi dan sesi argumentasi di mana setiap siswa menilai argumennya sendiri dan argumen siswa lainnya. Perbedaan lainnya adalah melalui model ini siswa dilatih menulis laporan hasil investigasi sesuai dengan metode ilmiah.

Model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* didasarkan pada teori pembelajaran sosial konstruktivis. Mengenai teori ini, Dahar (2011:151-153) mengemukakan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran siswa itu sendiri. Vygotsky menjelaskan pentingnya faktor-faktor sosial dalam belajar di mana selama belajar, faktor bahasa dan tindakan dalam kondisi sosial saling berpengaruh. Dalam belajar

sains, Vygotsky dan para konstruktivis sosial lainnya sependapat bahwa penggunaan bahasa dapat mempermudah konstruksi kebermaknaan antara lain pertanyaan dengan ujung terbuka, menulis kreatif, eksplanasi siswa, dialog kelas, dan lain-lain. Oleh karena itu, pembelajaran akan penerapan sains seperti argumentasi ilmiah dan juga konten sains (teori, hukum dan model) melibatkan proses personal dan sosial. Model pembelajaran ADI ini menyediakan konteks untuk siswa mempelajari konten yang penting dan bagaimana berpartisipasi dalam praktek ilmiah pada waktu yang bersamaan seperti argumentasi. Melalui pembelajaran ini, siswa mampu mengkonstruksi argumen sebagai bagian dari investigasi, sebagai contoh siswa mampu mengklarifikasi pemikirannya, membuat contoh, memahami kebutuhan akan informasi tambahan dan memonitor serta memperbaiki celah dalam pemahaman mereka. Selanjutnya, model ADI ini diharapkan mampu membantu siswa mempelajari konten-konten penting dan penerapannya, serta *habits of mind* dalam pembelajaran khususnya praktikum.

Grooms (2011:80) menjelaskan bahwa model pembelajaran ADI ini menjadikan siswa menjadi lebih memahami literasi ilmiah dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Siswa menjadi terbiasa berpikir secara ilmiah dan memahami kriteria dari suatu argumen yang berkualitas. Walker & Sampson (2013 : 5), menunjukkan bahwa mahasiswa dapat menulis argumen dengan lebih baik dalam pembelajaran sains dengan menggunakan ADI. Selain itu, dengan menggunakan model ini, siswa dapat mempelajari cara penulisan argumen

dalam sains selama kegiatan di laboratorium dengan mengembangkan kemampuan dan pemahaman yang dibutuhkan untuk terlibat dalam inkuiri ilmiah.

PEMBAHASAN

Tahapan pertama pada model pembelajaran ini adalah mengidentifikasi tugas (*task*) dan pertanyaan penyelidikan. Kegiatan awal ini dilakukan oleh guru di mana guru memperkenalkan topik utama yang akan diinvestigasi dan menjadi langkah awal dilakukannya eksperimen. Kegiatan ini dirancang untuk merebut perhatian dan ketertarikan siswa. Pada fase ini, guru membuat hubungan antara pengalaman belajar yang sebelumnya dan yang sedang berlangsung. Siswa dapat dibekali dengan *handout* yang dapat mencakup alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan eksperimen, usulan atau tips yang membantu siswa memulai investigasi, atau kriteria argumen yang baik yang dapat dijadikan pedoman oleh siswa. Pada tahap ini, rasa ingin tahu siswa akan terdorong dengan diberikannya pertanyaan/tugas yang menarik, baru, namun dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Adanya rangsangan ini dapat memunculkan stimulus dalam diri siswa untuk mengajukan pertanyaan yang menyangkut masalah atau topik yang diajukan guru atau mendorong siswa meneliti dan menemukan sendiri konsep yang terkait dengan materi pembelajaran.

Tahapan kedua adalah mengumpulkan data. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi sistematis atau eksperimen oleh kelompok kecil kolaboratif siswa untuk mengumpulkan data untuk menjawab masalah atau pertanyaan penyelidikan. Desain

kegiatan yang akan dilakukan oleh kelompok siswa harus disetujui terlebih dahulu oleh guru. Tahap ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mendesain dan melaksanakan sendiri suatu investigasi dalam sains. Kemampuan berargumentasi ilmiah siswa muncul pada fase ini, di mana siswa mengajukan desain penyelidikan yang tepat dan efektif menjawab pertanyaan berdasarkan informasi atau pengetahuan atau hasil penalaran siswa. Selain itu, rasa ingin tahu siswa juga diharapkan muncul pada saat melakukan penyelidikan tentang topik yang baru diketahuinya dan melibatkan semua inderanya.

Tahapan ketiga yaitu membuat suatu argumen tentatif. Argumen tentatif adalah suatu klaim yang menjawab pertanyaan penelitian yang didukung oleh bukti dan rasionalisasi. Siswa menuliskan argumen yang mengartikulasikan dan membenarkan penjelasan dari suatu fenomena yang diselidiki. Argumen tersebut dituliskan dalam suatu media sehingga dapat dibagi dengan siswa lainnya. Argumen berisi klaim, bukti, dan hasil penalaran mereka. Siswa belajar memahami bagaimana suatu argumen yang baik dan mampu mengevaluasi gagasan yang bersaing atau mengeliminasi klaim-klaim yang tidak akurat atau tidak sesuai dengan data yang diperoleh. Pada tahap ini, kemampuan berargumentasi ilmiah siswa muncul pada saat merumuskan jawaban atas pertanyaan penyelidikan dalam bentuk klaim yang didukung oleh bukti-bukti hasil investigasi.

Selanjutnya, pada tahapan keempat yaitu sesi argumentasi. Di mana kelompok-kelompok kecil tersebut membagi argumen mereka dengan kelompok lain dan memberikan

kritik terhadap hasil kerja kelompok lain untuk menentukan penjelasan mana yang paling valid atau diterima. Pada fase ini, siswa dapat belajar bagaimana merespon tanggapan orang lain terhadap gagasan kita, atau bagaimana merespon pertanyaan atau tantangan dari siswa lain. Dengan kata lain, sesi ini didesain agar "menimbulkan suatu keharusan" bagi siswa melihat secara kritis suatu produk (klaim atau argumen), proses (metode), dan konteks (landasan teori) dari suatu inkuiri. Sesi ini juga diharapkan dapat membantu siswa mempelajari bagaimana aspek sosial dalam argumentasi ilmiah dan menggunakan kriteria yang dinilai dalam sains seperti kesesuaian dengan bukti atau teori atau hukum ilmiah, untuk membedakan di antara ide-ide alternatif. Selain itu, siswa juga dapat memperbaiki dan mengembangkan ide awal, kesimpulan, klaim atau metode dengan mendorong mereka bernegosiasi sebagai suatu kelompok. Pada tahap ini, kemampuan berargumentasi ilmiah dan rasa ingin tahu siswa muncul ketika dihadapkan pada argumen-argumen yang berbeda dari kelompok lainnya sehingga memungkinkan siswa melakukan penalaran dan menganalisis pendapat/klaim kelompok lain yang mungkin saja berbeda dengan pendapat/klaim mereka.

Tahapan kelima adalah diskusi reflektif dan eksplisit. Guru membimbing siswa ke dalam diskusi reflektif dan eksplisit yang berfokus pada konten dan perbaikan desain kegiatan investigasi. Pada tahap ini, guru juga dapat mendiskusikan satu atau lebih konsep yang lintas sektor (*crosscutting*) dalam IPA dan konsep yang berhubungan dengan hakikat pengetahuan ilmiah (seperti perbedaan antara teori dan hukum) atau

perkembangan pengetahuan ilmiah itu sendiri (misalnya peran eksperimen atau *peer review*). Kemampuan berargumentasi siswa pada tahap ini dikembangkan melalui pengajuan argumen tentang hasil penyelidikan dan desain penyelidikan yang tepat. Selain itu, rasa ingin tahu siswa dapat terdorong melalui diskusi.

Tahapan keenam adalah membuat laporan investigasi tertulis. Setiap siswa membuat laporan investigasi tertulis. Laporan ini berisi tujuan kegiatan penyelidikan, metode yang digunakan serta argumen final. Kemampuan berargumentasi ilmiah siswa dikembangkan melalui pembuatan argumen yang berkualitas berdasarkan hasil penyelidikan dan diskusi yang telah dilakukan siswa. Dalam fase ini, siswa dilatih bagaimana menulis dengan cara memperhatikan standar dan aturan dari komunitas ilmiah. Selain itu, dengan menulis laporan ini, siswa dapat mempelajari bagaimana mengkomunikasikan dan menyajikan informasi atau data misalnya dalam tabel, grafik dan sebagainya. Proses ini juga mendorong metakognisi dan dapat meningkatkan pemahaman siswa akan konten dan inkuiri ilmiah.

Tahapan ketujuh adalah melakukan *peer-review* tersamar ganda (*a double-blind peer-review*). Hal ini dilakukan terhadap masing-masing laporan siswa untuk memastikan kualitas. Setelah menuliskan laporan penyelidikan, siswa mengumpulkan laporan tanpa menunjukkan informasi tentang identitas penulis kemudian secara acak dibagikan ke setiap kelompok ditambah dengan lembar *review*. Lembar ini termasuk di dalamnya kriteria-kriteria penilaian laporan dan kolom masukan kepada penulis. Melalui fase ini, siswa didorong

untuk mengembangkan dan menggunakan standar yang tepat dalam menilai suatu argumen yang berkualitas, mengembangkan metakognisi siswa, dan menciptakan komunitas pebelajar yang menghargai pentingnya suatu bukti dan berpikir kritis di dalam kelas. Kemampuan berargumentasi ilmiah muncul pada saat melakukan revidi terhadap argumen-argumen siswa lain. Selain itu, rasa ingin tahu siswa muncul ketika merevidi laporan siswa lain yang mungkin berbeda dengan laporan mereka sendiri.

Tahapan terakhir dari model ADI adalah melakukan revisi lanjutan terhadap laporan siswa. Guru membimbing siswa menuliskan kembali laporan hasil investigasi sesuai dengan saran atau masukan dari *reviewer*. Rasa ingin tahu siswa muncul ketika menemukan aspek-aspek baru dari hasil revidi laporan penyelidikan. Laporan terakhir ini kemudian dikumpulkan kepada guru bersama-sama dengan laporan awal sehingga guru dapat mengevaluasinya. Jika masih belum memenuhi syarat, maka laporan tersebut dikembalikan lagi kepada siswa untuk perbaikan lebih lanjut. Kemampuan berargumentasi ilmiah muncul pada saat menuliskan argumen final pada laporan penyelidikan. Fase ini melatih siswa untuk mengembangkan mekanisme menulis mereka, kemampuan berargumentasi, dan pemahaman konten tanpa memberikan hukuman. Selain itu, siswa dapat mengembangkan kemampuan menulisnya dalam konteks sains termasuk dalam hal konstruksi, evaluasi, revisi dan pengajuan akhir.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada pembelajaran menggunakan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) bahwa kemampuan berargumentasi ilmiah dan rasa ingin tahu siswa dapat berkembang dengan baik dan dapat mengalami peningkatan melalui pembelajaran ini karena dapat diasah dan dilatihkan dengan tepat dan efektif.

B. Saran

Untuk mengasah kemampuan berargumentasi ilmiah dan rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran IPA terpadu menggunakan model *Argument-Driven Inquiry* diharapkan diperhatikan kemampuan awal siswa, sarana penunjang pembelajaran dan aspek psikologis dan kognitif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnone, M.P., Small, R.V., & Chauncey, S.A. (2011). *Curiosity, interest and engagement in technology-pervasive learning environments: a new research agenda*. Association for Educational Communications and Technology 201. Education Tech Research Dev (2011) 59:181–198
- Bell, P & Linn, M.P. (2000). *Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE*. INT. J. SCI. EDUC., 2000, VOL. 22, NO. 8, 797- 817
- Camangian, P.R. (2013). *Teach Like Lives Depend on It: Agitate, Arouse, and Inspire*. Urban Education. 201X, Vol XX(X) 1–30
- Coker, D.L & Erwin, E. (2010). *Teaching Academic Argument in an Urban Middle School: A Case Study of Two Approaches*. Urban Education 46(2) 120–140
- Dahar, R, W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Duschl, R. (2008). *Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals*. New Brunswick Review of Research in Education. Vol. 32, pp. 268–291
- Ekomadyo, I.J. (2009). *Prinsip Komunikasi Efektif untuk Meningkatkan Minat Belajar Anak*. Bnadung: Remaja Rosdakarya
- Engel, S & Randall, K. (2008). *How Teachers Respond to Children's Inquiry*. American Educational Research Journal. March 2009, Vol. 46, No. 1, pp. 183 –202
- Gonya, J. (2007). *Early Childhood Building Blocks, Turning Curiosity into Scientific Inquiry*. Ohio Resource Center for Mathematics, Science, and Reading.
- Grooms, J. (2011). *Using Argument-Driven Inquiry to Enhance Students' Argument Sophistication When Supporting a Stance in the Context of Socioscientific Issues*. The Florida State University DigiNole Commons Electronic Theses,

- Treatises and Dissertations The Graduate School 3-16-2011
- Hasan, H. (2014). Kurikulum 2013. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya di Surabaya 18 Januari 2014
- Harlen, W. (1992). *The Teaching Of Science*. London :David Fulton Publisher
- Inch, E., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication, The Use Of Reason In Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Kemendikbud. (2013a). *Materi Pelatihan Guru, Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs*. Jakarta : Kemendikbud
- Kemendikbud. (2013b). *Kompetensi Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama (Smp)/Madrasah Tsanawiyah (Mts)*. Jakarta: Kemendikbud
- Kopertis Wilayah XII. (2013). Skor PISA Posisi Indonesia nyaris Jadi Juru Kunci. [Online]. Tersedia di: <http://www.kopertis12.or.id/2013/12/05/skor-pisa-posisi-indonesia-nyaris-jadi-juru-kunci.html>. Diakses pada 24 Maret 2014
- Maw, W.H & Maw, E.W. (1966). *An Attempt To Measure Curiosity In Elementary School Children*
- American Educational Research Journal Vol.3 No. 2pp 147-156
- Muslim & Suhandi, A. (2012). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Sekolah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Calon Guru Fisika*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 8 (2012) 174-183
- Nuh, M. (2013). *Kurikulum 2013*. [Online]. Tersedia di: <http://www.edukasi.kompas.com/read/2013/03/08/08205286>. Diakses pada 22 Maret 2014
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 54 tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. Jakarta: Kemendikbud

- Prayitno, E. (1989). *Motivasi dalam Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Rapanta, C., (2013). *What Is Meant by Argumentative Competence? An Integrative Review of Methods of Analysis and Assessment in Education*. Review of Educational Research. December 2013, Vol. 83, No. 4, pp. 483–520
- Sampson, V. & Gerbino, F. (2010). *Two instructional models that teachers can use to promote & support scientific argumentation in the biology classroom*. The American Biology Teacher Publisher: National Association of Biology Teachers Volume: 72 Source Issue: 7
- Saunders-Stewart, K.S., Gyles, P., Shore, B.M. (2012). *Student Outcomes in Inquiry Instruction: A Literature-Derived Inventory*. Journal of Advanced Academics. 23(1) 5–31
- The ADI Team. (2014). Overview of ADI. [Online]. Tersedia di: <http://www.argumentdriveninquiry.com/adi-overview.html>. Diakses pada 22 Maret 2014
- Tim PISA Indonesia. (2011). Survei Internasional PISA. [Online]. Tersedia di: <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>. Diakses 24 Maret 2014.
- Tim TIMSS Indonesia. (2011). Survei Internasional TIMSS. [Online]. Tersedia di: <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-timss>. Diakses pada 24 Maret 2014
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Walker, J.P & Sampson, V. (2013). *Argument-Driven Inquiry: Using the Laboratory To Improve Undergraduates' Science Writing Skills through Meaningful Science Writing, Peer-Review, and Revision*. American Chemical Society and Division of Chemical Education, Inc. J. Chem. Educ. 2013, 90, 1269–1274

KAJIAN KETERAMPILAN MENALAR (*ASSOCIATING*) DAN BERTANYA (*QUESTION*) UNTUK MENDUKUNG KETERCAPAIAN *SCIENTIFIC* DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013.

Susilowati

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, UNY
email:zuzie_23@yahoo.com

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keterampilan menalar dan keterampilan menanya untuk mendukung ketercapaian *scientific* dalam implementasi Kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013, pembelajaran IPA di SMP dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu, yang memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Langkah *scientific* mempunyai peran penting untuk membentuk peserta didik teliti dan peka dalam mengidentifikasi gejala dan fenomena sains serta sebagai dasar dalam pengembangan kemampuan berpikir. Kemampuan menalar dan menanya merupakan bagian penting dari langkah *scientific* (5M) yang perlu dikembangkan.

Kata kunci: menalar, menanya, Kurikulum 2013

A. Pendahuluan

Pelaksanaan Kurikulum 2013 menuntut kemampuan guru dalam penguasaan konsep esensial dan kemampuan pedagogi guru. Kurikulum 2013 menekankan pada domain sikap (spiritual, sosial), domain pengetahuan dan domain keterampilan. Keempat aspek ini selanjutnya akan menjadi dasar untuk penyusunan Kompetensi Inti (KI) dan penjabarannya menjadi Kompetensi Dasar (KD). Dalam Pedoman Pengembangan Kurikulum 2013 disebutkan bahwa pembelajaran IPA di tingkat SMP dilaksanakan dengan berbasis keterpaduan. Pembelajaran IPA di SMP dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. Keduanya sebagai pendidikan

berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial.

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah atau berbasis metode ilmiah. Hal ini sesuai dengan hakikat IPA sebagai *a way of investigation* atau cara penyelidikan. Inilah dimensi proses yang penting dalam pembelajaran IPA. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran melibatkan serangkaian keterampilan proses yaitu keterampilan proses dasar (*basic*

science process skill) dan keterampilan proses lanjut (*integrated science process skill*). Keterampilan proses dasar meliputi mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menginferensi, memprediksi dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses lanjut diantaranya merumuskan hipotesis, menentukan variabel, melakukan percobaan (eksperimen), menganalisis data dan merumuskan kesimpulan. Pendekatan ilmiah yang ditekankan pada kurikulum 2013 meliputi 5 M (mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring). Selain 5M, pendekatan *scientific* pada pembelajaran IPA dapat dikembangkan menggunakan keterampilan proses sains lainnya.

Berdasarkan data hasil observasi proses pembelajaran IPA pada implementasi kurikulum 2013, pendekatan *scientific* belum sepenuhnya tercapai. Kemampuan menalar dan menanya merupakan bagian *scientific* yang masih rendah pencapaiannya. Padahal kemampuan menalar digunakan untuk mengkaitkan fakta dan gejala hasil percobaan atau observasi dengan konsep dan prinsip yang akan dibentuk. Kemampuan menanya juga penting yang digunakan dalam mengidentifikasi suatu objek dan fenomena IPA sehingga dapat menemukan persoalan dan pemecahan masalahnya. Inilah pentingnya untuk dikaji mengenai kemampuan menalar dan kemampuan menanya yang selanjutnya dapat mendukung

ketercapaian *scientific* pada implementasi kurikulum 2013.

B. Pembahasan

1. IPA dan Pembelajarannya

Pelaksanaan kurikulum 2013 merupakan sesuatu yang baru bagi guru, tak terkecuali guru IPA. Secara umum, guru IPA harus mempunyai empat kompetensi yaitu kompetensi pedagogi, profesional, kepribadian dan sosial. Hal ini yang mendasari perlunya guru IPA memiliki kompetensi dalam membelajarkan IPA secara terpadu (terintegrasi), meliputi integrasi dalam bidang IPA, integrasi dengan bidang lain seperti teknologi, kesehatan serta integrasi dengan penacapaian sikap, proses ilmiah dan keterampilan. Hal ini sesuai dengan hakikat IPA yang mengandung dimensi proses, sikap, produk dan aplikasi. Koballa dan Chiappetta (2010: 105), mendefinisikan IPA sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Dapat disarikan bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Hal ini menjadi substansi yang mendasar pentingnya pembelajaran IPA yang mengembangkan proses ilmiahnya untuk pembentukan pola pikir peserta didik. Menurut Sund & Trowbridge (1973: 2), kata *science* sebagai “*both a body of knowledge and a process*”. Sains diartikan sebagai bangunan ilmu pengetahuan dan proses. Lebih lanjut, sains didefinisikan

mempunyai tiga elemen penting yaitu sikap, proses dan produk.

IPA mempunyai objek dan persoalan yang holistik sehingga IPA perlu disajikan secara holistik. Menurut Trefil *et al.* (2007: xii), pendekatan terintegrasi (*An integrated approach*) melibatkan proses ilmiah, mengorganisasikan prinsip, mengorganisasikan integrasi alam dari pengetahuan ilmiah dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu, dalam *an integrated approach* ini juga siswa diharapkan mampu mengkaitkan dalam bidang lain meliputi fisika, astronomi, kimia, geologi, biologi, teknologi, lingkungan, dan kesehatan keselamatan.

2. Pembelajaran IPA dalam Kurikulum 2013

Perkembangan kurikulum di Indonesia terjadi mulai tahun 1947, 1964, 1968, 1973, 1975, 1984, 1994, 1997, 2004, 2006 dan sampai pada Kurikulum 2013. Perkembangan kurikulum yang berkelanjutan didasarkan berbagai faktor. Hal ini dikuatkan oleh pendapatnya Oliva (1992: 29), “*curriculum is a product of its time, curriculum responds to and is changed by social forces, philosophical positions, psychological principles, accumulating knowledge, and educational leadership at its moments in history*”. Dari pendapat tersebut, dapat disarikan bahwa perkembangan kurikulum menjawab berbagai tantangan yaitu perubahan social, aspek filosofis, perkembangan IPTEK.

Pengembangan kurikulum mengacu pada tujuan pendidikan

Nasional dalam UU Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 yaitu ke arah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dalam tujuan tersebut terkandung empat aspek yaitu aspek spiritual, sosial, pengetahuan dan aspek keterampilan. Selanjutnya pada tiap jenjang pendidikan mengacu pada SKL (Standar Kompetensi Lulusan). SKL selanjutnya akan dijabarkan menjadi Kompetensi Inti dan Kompetensi Inti akan dijabarkan menjadi Kompetensi Dasar. Pencapaian SKL tersebut juga didasarkan pada Standar Proses, Standar penilaian dan standar lainnya dalam SNP (Standar Nasional Pendidikan).

3. Keterampilan Menalar (*Reasoning skill*) dan Keterampilan Menanya (*Question skill*)

a. Kemampuan Menanya (*Question Skill*)

Menurut Borich (2007: 303), beberapa data penelitian menunjukkan bahwa tidak semua pertanyaan dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran. Kajian awal menunjukkan bahwa 70-80% dari semua pertanyaan melibatkan pertanyaan berupa ingatan dari kejadian atau fakta; dan hanya 20-30% pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk proses berpikir tingkat tinggi. Beberapa proses berpikir tingkat lebih tinggi antara lain

clarifying, expanding, generalizing, dan making inferences.

Pertanyaan untuk berpikir tingkat tinggi penting dipunyai peserta didik untuk menganggapi berbagai persoalan dan gejala yang terkait dengan sains serta persoalan lain dalam kehidupan bermasyarakat. Lebih lanjut Borich (2007: 304), menyatakan fungsi pertanyaan dalam proses pembelajaran antara lain:

- 1) *Interest getting and attention getting*
- 2) *Diagnosing and checking*
- 3) *Recalling specific facts or information*
- 4) *Managing*
- 5) *Encouraging*
- 6) *Structuring and redirecting learning*
- 7) *Allowing expression of affect*

Dari kutipan tersebut dapat disarikan bahwa fungsi pertanyaan antara lain

- 1) Menumbuhkan ketertarikan dan perhatian
- 2) Mendiagnosis dan mengecek
- 3) Menanyakan kembali fakta spesifik atau informasi
- 4) Mengelola
- 5) Memberikan proses berpikir tingkat tinggi
- 6) Menyusun dan mengarahkan pembelajaran
- 7) Memberikan ekspresi dari sikap

Jenis pertanyaan ada yang bersifat konvergen dan divergen. Menurut Borich (2007: 304), pertanyaan konvergen adalah pertanyaan yang membutuhkan jawaban atau respon terbatas dan sedikit. Jenis pertanyaan lain mengharapkan jawaban atau respon yang lebih terbuka atau lebih banyak, inilah yang disebut sebagai pertanyaan divergen (*divergen question*). G Brown dan Wragg (1993) dalam Borich (2007: 307) menyarankan bahwa pertanyaan pada berbagai jenis level kognitif dapat diarahkan untuk individu, kelompok dan seluruh siswa dalam kelas.

b. Kemampuan Menalar (Associating)

Menurut Kemendikbud (2013: 301), istilah aktivitas menalar dalam konteks pembelajaran pada Kurikulum 2013 dengan pendekatan ilmiah banyak merujuk pada teori belajar asosiasi atau pembelajaran asosiatif. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Proses itu dikenal sebagai asosiasi atau menalar. Dari persepektif psikologi, asosiasi merujuk pada koneksi antara entitas konseptual

atau mental sebagai hasil dari kesamaan antara pikiran atau kedekatan dalam ruang dan waktu.

Menurut Kemendikbud (2013:203), teori asosiasi ini sangat efektif menjadi landasan menanamkan sikap ilmiah dan motivasi pada peserta didik berkenaan dengan nilai-nilai instrinsik dari pembelajaran partisipatif. Dengan cara ini peserta didik akan melakukan peniruan terhadap apa yang nyata diobservasinya dari kinerja guru dan temannya di kelas. Aplikasi pengembangan aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan daya menalar peserta didik dapat dilakukan dengan cara berikut ini.

- Guru menyusun bahan pembelajaran dalam bentuk yang sudah siap sesuai dengan tuntutan kurikulum.
- Guru tidak banyak menerapkan metode ceramah atau metode kuliah. Tugas utama guru adalah memberi instruksi singkat tapi jelas dengan disertai contoh-contoh, baik dilakukan sendiri maupun dengan cara simulasi.
- Bahan pembelajaran disusun secara berjenjang atau hierarkis, dimulai dari yang sederhana (persyaratan rendah) sampai pada yang kompleks (persyaratan tinggi).
- Kegiatan pembelajaran berorientasi pada hasil

yang dapat diukur dan diamati

- Seriap kesalahan harus segera dikoreksi atau diperbaiki
- Perlu dilakukan pengulangan dan latihan agar perilaku yang diinginkan dapat menjadi kebiasaan atau pelaziman.
- Evaluasi atau penilaian didasari atas perilaku yang nyata atau otentik.

Terdapat dua cara menalar, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari fenomena atau atribut-atribut khusus untuk hal-hal yang bersifat umum. Jadi, menalar secara induktif adalah proses penarikan simpulan dari kasus-kasus yang bersifat nyata secara individual atau spesifik menjadi simpulan yang bersifat umum. Kegiatan menalar secara induktif lebih banyak berpijak pada observasi inderawi atau pengalaman empirik. Penalaran deduktif merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari pernyataan-pernyataan atau fenomena yang bersifat umum menuju pada hal yang bersifat khusus. Pola penalaran deduktif dikenal dengan pola silogisme. Cara kerja menalar secara deduktif adalah menerapkan hal-hal yang umum terlebih dahulu untuk kemudian dihubungkan ke dalam bagian-bagiannya yang khusus.

C. Penutup

Untuk mendukung langkah *scientific* pada Kurikulum 2013, kemampuan menalar dapat dikembangkan melalui metode dan pendekatan yang mengajak siswa untuk mengkaitkan fakta dengan pengalaman atau konsep sebelumnya. Kemampuan menanya dapat dikembangkan melalui pertanyaan yang sifatnya divergen sehingga mengajak siswa untuk berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Borich, Gary D. 2007. *Effective Teaching Methods*. Pearson Prentice Hall:USA.
- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru, Implementasi Kurikulum 2013 IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kemendikbud.
- Koballa & Chiapetta. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Pearson: USA.
- Oliva, Peter V. 1992. *Developing the Curriculum*. 3rd. Edition. New York: Harper Collins Publishers.
- Sund & Trowbridge. (1967). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Ohio:Charles E. Merrill Publishing Company.
- Trefil, James & Hazen Robert. 2007. *The Sciences, An Integrated Approach*. USA: John Wiley and Sons, Inc.

PEMBELAJARAN MODEL "DIKBING" BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BEKERJA ILMIAH SISWA SMA NEGERI 5 SEMARANG

Sutardi

SMA Negeri 5 Kota Semarang

Email: sutardismg@yahoo.com

Abstrak

Praktikum model klasik yang menggunakan lembar petunjuk praktek berpotensi menjadikan siswa tidak kreatif, interaksi sosial yang rendah, minim rasa ingin tahu dan lemah dalam berkomunikasi ilmiah. Penulis mengajukan model praktikum yang diberi nama model dikbing berbasis proyek sebagai alternatif solusi permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui sejauh mana pengaruh model dikbing berbasis proyek terhadap peningkatan kreativitas dalam pemecahan masalah, kerjasama atau interaksi sosial, rasa ingin tahu, dan peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK) meliputi tahap 2 siklus. Siklus pertama siswa diminta memecahkan permasalahan termometer dan pada siklus kedua pada permasalahan pipa U. Subyek penelitian adalah siswa kelas X sebanyak 4 rombongan belajar yang dibagi dalam 32 kelompok kerja proyek. Data dikumpulkan melalui laporan proyek, angket refleksi siswa, refleksi lesan siswa, diskusi dengan teman sejawat dan catatan insidental penulis. Laporan proyek dianalisis dengan rubrik penyekoran, data angket dianalisis dengan prosentase, data refleksi lesan dan data diskusi dengan teman sejawat dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran fisika model "dikbing" berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas siswa, kerjasama siswa atau interaksi sosial, menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dan dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi ilmiah. Hal ini dapat ditunjukkan dari rerata nilai sebesar 80,2 pada siklus I dan 85,5 pada siklus II. Nilai tersebut lebih besar dari nilai KKM sebesar 75. Prosentase ketuntasan juga mencapai target minimal 85%, baik untuk siklus I (85%) maupun siklus II (91%). Kenaikan rerata nilai dari siklus I ke siklus II menunjukkan efektivitas refleksi siklus I yang berarti keberhasilan tindakan. Penulis mengajukan saran agar hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk diterapkan dan dikembangkan rekan guru fisika. Selain itu perlu dikembangkan melalui penelitian lebih lanjut topik-topik yang dapat dikemas sebagai tugas proyek terbimbing baik untuk skala kelas maupun di luar kelas.

Kata Kunci : dikbing, pembelajaran berbasis proyek, praktikum model klasik, bekerja ilmiah

PENDAHULUAN

Dalam silabus pelajaran fisika kurikulum 2013 bagian kompetensi inti disebutkan bahwa siswa diharapkan dapat:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin,

tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah.

Sungguh tidak mudah bagi guru untuk mewujudkan semua kompetensi tersurat itu pada siswanya. Namun rumusan tersebut setidaknya dapat dijadikan cakrawala ikhtiar dalam pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat ditempuh guru fisika adalah melalui kegiatan laboratorium. Istilah yang lebih sering digunakan untuk kegiatan laboratorium adalah praktikum.

Sepanjang pengetahuan dan pengalaman penulis, selama ini kegiatan praktikum dilakukan siswa menurut petunjuk praktek atau petunjuk praktikum. Petunjuk praktek telah tersedia dan digunakan terus menerus dari rombongan belajar yang satu ke yang lain dalam berbagai angkatan. Praktikum (hampir) selalu dilaksanakan di laboratorium.

Umumnya, praktikum dilakukan hanya untuk verifikasi terhadap hukum-hukum atau prinsip-prinsip fisika. Model

praktikum ini penulis namakan model klasik. Akibat model ini siswa hanya bekerja menurut "resep dapur". Tidak banyak kreasi bekerja atau kreativitas dalam pemecahan masalah. Dengan sekedar memverifikasi hukum-hukum yang ada, umumnya siswa sudah tahu hasil akhirnya sebelum dipraktekkan. Hasilnya sudah ada di buku. Bahkan ada yang sudah dibahas di kelas. Ini tidak menarik atau tidak menantang bagi siswa untuk dilakukan.

Sepanjang pengamatan penulis, isi laporan praktikum siswa cenderung ringkas sekedar "menggugurkan kewajiban" menjawab pertanyaan praktek. Jika mengalami kesulitan maka pemecahannya bisa cukup dengan melihat pekerjaan kakak kelas terdahulu atau melihat hasil kerja siswa di kelas lain. Hal ini menjadikan siswa kehilangan kesempatan mengekspresikan kemampuan dirinya. Hasil pengukuran kadangkala tidak sesuai hasil pengamatan namun disesuaikan (dicocok-cocokkan) menurut teori yang ada. Hal ini bertentangan dengan jalan pikiran ilmuwan di mana teorilah yang seharusnya diperbaiki manakala tidak sesuai dengan kenyataan alam.

Penulis mengajukan model praktikum yang diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah akibat pelaksanaan model praktikum klasik. Model yang diajukan penulis beri nama model "dikbing". Dikbing merupakan singkatan dari penyelidikan terbimbing. Model ini dilakukan dengan pembelajaran berbasis proyek. Dengan model ini siswa diberikan sebuah persoalan untuk dipecahkan. Metode pemecahan diserahkan sepenuhnya pada siswa. Siswa harus mempertanggungjawabkan hasilnya berdasarkan bukti-bukti dari pengamatan yang dilakukan. Masalah yang akan dipecahkan dalam tulisan ini adalah apakah model dikbing berbasis proyek dapat

meningkatkan kerja ilmiah siswa dalam hal : kreativitas dalam pemecahan masalah, kerjasama atau interaksi sosial, rasa ingin tahu, komunikasi ilmiah.

Sains dan Pembelajaran Sains

Sains, termasuk fisika dikembangkan oleh manusia dengan tujuan untuk memahami gejala alam. Rasa ingin tahu mendorong ilmuwan melakukan proses penyelidikan ilmiah, hingga ditemukan produk-produk ilmiah, seperti konsep, prinsip, hukum dan teori. Dalam psikologi pengetahuan tentang proses ilmiah disebut pengetahuan prosedural dan pengetahuan terkait produk ilmiah disebut pengetahuan deklaratif (Wiyanto, 2008:1). Proses ilmiah dikenal sebagai metode ilmiah yang meliputi langkah-langkah merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan.

Menurut pandangan konstruktivis, belajar adalah proses aktif mengkonstruksi pengetahuan dari abstraksi pengalaman, baik alami maupun manusiawi. Proses konstruksi dilakukan secara pribadi dan sosial. Beberapa faktor seperti pengalaman, pengetahuan yang dipunyai sebelumnya, kemampuan kognitif dan lingkungan berpengaruh terhadap hasil belajar. Dalam pandangan konstruktivis pendekatan dengan menganalisis pengalaman sehari-hari, terlebih yang sesuai dengan situasi pelajar akan memudahkan pelajar mengkonstruksikan pengetahuan mereka (Suparno, 1997: 64,74).

Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru

berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Pembelajaran Berbasis Proyek dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan insvestigasi dan memahaminya.

Melalui PjBL, proses inquiry dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen utama sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya. PjBL merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.

Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka Pembelajaran Berbasis Proyek memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.

Pembelajaran Berbasis Proyek ini juga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan seperti kolaborasi dan refleksi. Menurut studi penelitian, Pembelajaran Berbasis Proyek membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan sosial mereka, sering menyebabkan absensi berkurang dan lebih sedikit masalah disiplin di kelas. Siswa juga menjadi lebih percaya diri berbicara dengan kelompok orang, termasuk orang dewasa.

Pembelajaran Berbasis Proyek juga meningkatkan antusiasme untuk belajar. Ketika anak-anak bersemangat dan antusias tentang apa yang mereka pelajari, mereka sering mendapatkan lebih banyak terlibat dalam subjek dan kemudian memperluas minat mereka untuk mata pelajaran lainnya. Antusias peserta didik cenderung untuk mempertahankan apa yang mereka pelajari, bukan melupakannya secepat mereka telah lulus tes.

Tingkatan Penyelidikan

Dalam menyelesaikan permasalahan (termasuk proyek) terdapat tiga tingkatan yaitu penyelidikan terstruktur, penyelidikan terbimbing dan penyelidikan terbuka (Kemendikbud, 2013:13).

Penyelidikan terstruktur adalah jika permasalahan (pertanyaan) maupun prosedur memecahkannya diberikan oleh guru. Hasilnya ditemukan siswa. Siswa dituntut menghasilkan jawaban atau penyelesaian masalah yang didukung oleh bukti yang mereka kumpulkan.

Penyelidikan terbimbing adalah jika permasalahan diajukan oleh guru namun prosedur penyelesaian ditentukan siswa dan hasilnya ditemukan oleh siswa. Siswa didorong untuk merancang prosedur pemecahan masalah yang memungkinkan mereka menjawab pertanyaan atau permasalahan. Hal ini memungkinkan keterlibatan yang lebih besar dari para siswa. Siswa bebas menentukan cara penyelesaian. Walaupun demikian tidak berarti guru pasif. Siswa masih perlu bimbingan apakah prosedur mereka cocok. Jika siswa belum menemukan strategi pemecahan masalah maka diperlukan ketrampilan bertanya dari guru untuk membimbing siswa agar menemukan cara penyelesaian.

Penyelidikan terbuka terjadi jika siswa memiliki kebebasan terbesar untuk mengambil alih belajar. Baik pertanyaan

(permasalahan) maupun strategi penyelesaian dan hasilnya ditentukan oleh siswa. Siswa bertindak sebagai ilmuwan sejati. Pada tingkatan ini siswa mendapat kesempatan untuk menunjukkan kemampuan dan kepercayaan diri untuk memimpin penyelidikan mereka sendiri pada topik yang membangkitkan rasa ingin tahu mereka. Guru berperan memastikan bahwa langkah-langkah siswa dalam merumuskan masalah, menentukan prosedur penyelesaian dan menghasilkan solusi sudah tepat.

Dalam penelitian ini, penulis memilih penyelidikan terbimbing sebagai alternatif penyelesaian masalah. Model ini menawarkan peran dan porsi guru yang tepat. Guru memilih masalah (bukan siswa) agar topik yang didiskusikan masih dalam lingkup kurikulum. Siswa memecahkan masalah menurut strategi yang dipilihnya agar terbuka peluang kreativitas.

Penyelidikan terstruktur tidak dipilih karena mirip dengan model praktikum klasik. Dengan penyelesaian masalah yang sudah ditentukan maka menutup (setidaknya mengurangi) peluang kreativitas siswa. Penulis juga tidak memilih penyelidikan terbuka. Model ini dianggap terlalu sulit dan hanya cocok bagi siswa berkarakter ilmuwan. Di populasi manapun keberadaan ilmuwan menempati porsi yang selalu kecil. Model ini cocok untuk anak-anak yang aktif di ekstrakurikuler KIR (Karya Ilmiah Remaja).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian tindakan ini menggunakan 2 siklus dengan rincian : Siklus I : Penerapan model dikbing berbasis proyek untuk topik termometer. Siklus II : Penerapan model dikbing berbasis proyek untuk topik pipa U.

Penerapan model dikbing berbasis proyek dilakukan dengan penugasan siswa untuk mengerjakan proyek secara

kelompok. Tiap proyek dikerjakan siswa di rumah (tidak di sekolah) selama 2 minggu. Selama 2 minggu tersebut siswa dapat berkomunikasi dengan guru jika terdapat kesulitan atau permasalahan melalui tatap muka di sekolah atau pesan singkat (sms) melalui telepon seluler. Setelah 2 minggu siswa diminta menyerahkan laporan proyek berupa file (softcopy) kepada guru.

Penelitian dilakukan di SMA 5 Semarang selama bulan Februari 2014 hingga Maret 2014. Subyek penelitian adalah siswa-siswa SMA 5 Semarang kelas X IPA 3 (34 siswa), X IPA 4 (34 siswa), X IPA 9 (33 siswa) dan X IPA 10 (33 siswa) tahun pelajaran 2013/2014 yang kesemuanya berjumlah 134 siswa. Penulis adalah pengajar fisika di kelas-kelas tersebut sehingga dapat melakukan penelitian tindakan.

Pada penelitian tindakan ini subyek penelitian dibagi dalam kelompok-kelompok kerja. Tiap kelas dibagi dalam 8 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa. Dengan pertimbangan khusus (misalnya faktor jarak rumah) dapat terdiri dari 3 atau 5 siswa. Pemilihan anggota kelompok diserahkan sepenuhnya kepada siswa dengan pertimbangan kenyamanan dalam bekerja sama. Selanjutnya dengan pembagian ini maka terdapat 32 kelompok.

Data dikumpulkan melalui laporan proyek, angket refleksi siswa, refleksi lesan siswa, diskusi dengan teman sejawat dan

catatan insidental penulis. Angket refleksi dan refleksi lesan siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai menarik tidaknya tugas proyek, rasa ingin tahu, peningkatan pengetahuan, kekompakan tim serta hal-hal yang : menyenangkan, berkesan dan tidak menyenangkan. Refleksi lesan siswa dilakukan dengan merekam pendapat lesan siswandengan telepon seluler miliknya.

Laporan proyek menggunakan format standar laporan praktikum di SMA Negeri 5 Semarang yang meliputi : Judul, Tujuan, Dasar Teori, Alat dan Bahan, Cara Kerja, Hasil Pengamatan, Analisis Data dan Kesimpulan. Format seperti ini sudah biasa digunakan dalam praktikum di SMA 5 Semarang. Siswa diminta melampirkan foto-foto kegiatan selama praktek. Laporan proyek diserahkan tiap kelompok pada guru (peneliti) dalam bentuk softcopy bukan print out. Diskusi dengan teman sejawat dilakukan untuk memperoleh masukan dari sesama guru fisika di SMA 5 Semarang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Siklus I

Hasil Laporan Proyek

Perolehan nilai per kelompok laporan proyek sebagai berikut :

Tabel 3.1 Perolehan Nilai Kelompok Tugas Proyek I

KEL	NILAI	KEL	NILAI	KEL	NILAI	KEL	NILAI
3(I)	89	4(I)	89	9(I)	83	10(I)	60
3(II)	89	4(II)	91	9(II)	60	10(II)	77
3(III)	77	4(III)	97	9(III)	77	10(III)	86
3(IV)	91	4(IV)	97	9(IV)	77	10(IV)	77
3(V)	69	4(V)	77	9(V)	89	10(V)	80
3(VI)	77	4(VI)	77	9(VI)	77	10(VI)	86
3(VII)	83	4(VII)	63	9(VII)	80	10(VII)	46
3(VIII)	89	4(VIII)	94	9(VIII)	86	10(VIII)	77

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa 5 kelompok belum mencapai ketuntasan. Prosentase ketuntasan mencapai 85%. Rata-rata perolehan nilai 80,21.

Deskripsi Kemampuan Kerja Ilmiah Siswa disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.2 Deskripsi Kemampuan Kerja Ilmiah Siswa Siklus I

No	Uraian	IPA 3	IPA 4	IPA 9	IPA 10	Rata-rata
1	Ketepatan letak skala termometer	83	85	75	85	82,0
2	Ketelitian skala	73	88	68	78	76,8
3	Kelengkapan laporan	100	100	100	94	98,5
4	Rumusan tujuan	88	69	75	75	76,8
5	Rumusan dasar teori	75	72	72	59	69,5
6	Rumusan cara kerja	83	88	100	79	87,5
7	Rumusan Analisis Data	98	95	85	78	89,0
8	Kesesuaian grafik	83	79	83	58	75,8
9	Rumusan Kesimpulan	58	83	63	71	68,8
10	Kelengkapan foto dokumentasi	96	96	79	58	82,3

Berdasarkan data di atas maka secara umum siswa mengalami kesulitan dalam merumuskan dasar teori dan merumuskan kesimpulan.

Hasil Diskusi dengan Rekan Sejawat

Hasil diskusi dengan teman sejawat diperoleh saran sebagai berikut. Saran Rekan I : Cara menentukan titik bawah dan atas sudah sesuai prosedur; pengukuran suhu berbagai benda sudah bagus; hasil pemberian skala siswa dapat dikonversikan dengan skala Celcius. Saran Rekan II : Langkah kegiatan sudah baik dan benar;

Saat mengukur suhu suatu benda hendaknya mempertimbangkan suhu lingkungannya. Perhatikan pula pengaruh-pengaruh luar terhadap hasil pengukuran; Pada pembuatan grafik suhu udara harusnya di satu tempat. Data suhu udara di Mijen jangan disatukan dengan data suhu di sekolah karena lokasi berjauhan.

Hasil Angket Refleksi Siswa

Hasil angket refleksi siswa adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Prosentase Jawaban Angket Tahap I

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
1	Tugas proyek termometer ini bagi saya menyenangkan/menarik	92%	5 %	3%
2	Tugas proyek termometer ini meningkatkan rasa ingin tahu saya	92%	5 %	3%
3	Kami bisa bekerja sama dan tim kami kompak	92%	6 %	4%
4	Pengetahuan saya tentang termometer menjadi lebih baik daripada tidak ada tugas seperti ini.	95%		5%

Hal tersulit yang dialami siswa meliputi : Mengukur suhu hewan; Susah menangkap hewan; Membuat laporan; Membuat skala; Mengamankan termometer; Mencari ganti termometer yang pecah; Menentukan waktu untuk berkumpul; Menyimpulkan. Hal-hal yang berkesan bagi siswa antara lain : Mengukur suhu hewan; Bermain ke bonbin; tahu letak rumah teman dan makan gratis; kerjasama menyenangkan atau menambah akrab; menangkap hewan; lebih paham tentang termometer; tingkah laku hewan yang akan diukur; berdebat dengan teman; memecahkan es batu dengan gagang sapu atau dibanting; melihat naiknya isi termometer. Hal-hal yang tidak menyenangkan antara lain : Lama dan melelahkan; Termometer mudah pecah; Sulit mengamati raksa; Rumah anggota berjauhan; Ada anggota yang tidak serius; Menanggung biaya tim; Ditegur kondektur BRT karena membawa hewan unggas di bis; Susah mencari waktu untuk berkumpul; Yang diukur terlalu banyak

Hasil Refleksi Lesan Siswa

Siswa 1 berpendapat tugas proyek ini : Terlalu banyak yang diukur sehingga memerlukan waktu beberapa hari dan melelahkan; Skala atas susah ditentukan karena harus cepat menandai termometer, skala bawah juga susah ditentukan karena penunjukkan tidak kunjung turun; Asyiknya, sering kumpul teman dan tidak terlalu serius; Benar-benar membuktikan bahwa hewan berdarah panas suhu tubuhnya lebih tinggi.

Siswa 2 berpendapat tugas ini : Enaknya, main ke rumah teman di Ungaran yang jauh tapi enjoy; Kerjasama dan

kekompakan; Tidak enakny, harus benar-benar teliti dan harus menjaga agar termometer tidak pecah; Jadi benar-benar tahu termometer dan penggunaannya.

Siswa 3 berpendapat tugas ini : Sulit tapi bermanfaat; Jijik mengukur hewan; Pembuatan skala atas dan bawah belum maksimal; Mudah mengukur suhu tubuh; Manfaatnya tahu pembuatan skala dan biasa pegang hewan.

Siswa 4 berpendapat tugas ini : Membuat skala di Ungaran tetapi mengukur suhu di Semarang bawah, hal ini menyulitkan; Hal menyenangkan dapat menjaga kekompakan dan bertambah wawasan tentang cara mengukur suhu; Takut mengukur suhu kalkun, tetapi menyenangkan.

Siswa 5 berpendapat tugas ini : Susah mengukur suhu reptile; Yang menyenangkan bisa jalan-jalan dan have fun dengan teman-teman; Bermanfaat menambah wawasan cara mengukur suhu berbagai macam.

Hasil Catatan Insidental Penulis

Penulis menerima beberapa sms dari siswa yang menanyakan : Bagaimana grafik suhu udara; Di mana tempat jual termometer tanpa skala; Waktu atau selang waktu suhu udara diukur; Cara meletakkan foto dalam laporan.

Siklus II

Hasil Laporan Proyek

Perolehan nilai per kelompok pada siklus II sebagai berikut:

Tabel 3.4 Perolehan Nilai Kelompok Tugas Proyek II

KEL	NILAI	KEL	NILAI	KEL	NILAI	KEL	NILAI
3(I)	90	4(I)	77	9(I)	87	10(I)	73
3(II)	83	4(II)	93	9(II)	70	10(II)	87
3(III)	87	4(III)	90	9(III)	90	10(III)	97
3(IV)	83	4(IV)	87	9(IV)	90	10(IV)	80

3(V)	90	4(V)	87	9(V)	87	10(V)	93
3(VI)	87	4(VI)	80	9(VI)	90	10(VI)	67
3(VII)	83	4(VII)	87	9(VII)	80	10(VII)	80
3(VIII)	90	4(VIII)	97	9(VIII)	97	10(VIII)	77

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa 3 kelompok belum mencapai ketuntasan. Prosentase ketuntasan mencapai 91%. Rata-rata perolehan nilai 85,5.

Deskripsi Kemampuan Kerja Ilmiah Siswa disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.5. Deskripsi Kemampuan Kerja Ilmiah Siswa Siklus II

No	Uraian	IPA 3	IPA 4	IPA 9	IPA 10	Rata-rata
1	Kelengkapan laporan	100	100	100	100	100
2	Rumusan tujuan	94	81	81	81	84
3	Rumusan dasar teori	93	85	90	83	88
4	Rumusan cara kerja	100	96	100	100	99
5	Rumusan Analisis Data	67	90	88	69	79
6	Kesesuaian grafik	81	81	69	72	76
7	Rumusan Kesimpulan	79	79	75	88	80
8	Daftar pustaka	100	75	75	88	85
9	Kelengkapan foto dokumentasi	96	96	100	79	93

Berdasarkan data di atas maka secara umum siswa tidak banyak mengalami kesulitan dalam menyusun laporan.

Hasil Angket Refleksi Siswa

Tabel 3.6 Prosentase Jawaban Angket Tahap I

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1	Tugas proyek pipa U ini bagi saya menyenangkan/menarik			17%	71%	12%
2	Tugas proyek pipa U ini meningkatkan rasa ingin tahu saya		5%	11%	41%	41%
3	Kami bisa bekerja sama dan tim kami kompak			23%	59%	18%
4	Pengetahuan saya tentang fisika menjadi lebih baik daripada tidak ada tugas seperti ini.		6%		47%	47%

Nomor 4 berarti setuju dan 5 sangat setuju. Ini berarti untuk kedua pilihan ini dapat dikatakan sebagaimana menjawab ya di angket tahap I. Dengan demikian diperoleh 83% siswa menganggap penugasan ini menarik atau menyenangkan, 82% merasa meningkatkan rasa ingin tahu, 77% merasa

timnya kompak dan 94% pengetahuannya meningkat.

Hal-hal yang sulit yang dialami siswa : Menentukan tinggi cairan dengan akurat; Menentukan garis datar pada pipa; Mencari oli baru dan bekas yang semerk; Memasukkan cairan ke selang; Membuat grafik; Menentukan kesalahan relatif.

Hal-hal yang menyenangkan atau berkesan antara lain : Bermain ke rumah teman; Bertambah wawasan; Lebih kompak dalam tim; Bercanda dengan teman; Bertemu adik teman yang gendut; Jalan-jalan ke bengkel-bengkel; Bisa minta oli di bengkel; Tersesat saat mencari rumah teman; Makan gratis di rumah teman.

Hal-hal yang tidak menyenangkan : Kabel USB HP tidak bisa lepas dari laptop; Lama menunggu BRT untuk pulang; Kotor terkena oli; Tertusuk jarum suntik; Ditilang polisi saat pulang; Rumah teman jauh, tidak ada angkutan umum, mencarinya susah dan ongkos mahal; Menunggu teman; Bau oli; Anggota ada yang tidak kompak.

Hasil Refleksi Lesan Siswa

Siswa 6 berpendapat tugas ini : Hal yang sulit 1) memasukkan minyak dan oli ke pipa , 2) menentukan hari berkumpul dan 3) mengukur tinggi cairan karena pipa dipegang; Hal berkesan ada anggota yang menagis tertusuk jarum, bisa foto-foto bareng dan bersama-sama mengatasi masalah; Yang tidak menyenangkan capek pegang pipa.

Siswa 7 berpendapat tugas ini : Tugas menarik atau menyenangkan; Rasa ingin tahu, merasa dapat ilmu baru; Semua anggota tim bekerja; Jadi lebih paham fisika; Hal yang sulit menentukan waktu kumpul dan memasukkan cairan ke selang kecil; Hal yang berkesan ada cairan yang tumpah sehingga lengket; Hal yang tidak menyenangkan susah mencari minyak dan oli bekas.

Siswa 8 berpendapat tugas ini :Tugas berkesan karena jadi tahu rumah teman, lebih paham fisika dan teman-teman yang kompak; Susahnya mencari oli bekas yang semerk dengan oli baru serta mengukur ketinggian cairan.

Siswa 9 berpendapat tugas ini :Tugas ini menarik karena meningkatkan rasa ingin tahu, berpikir kritis diperlukan,

kerja sama baik, lebih paham fisika, tahu rumah teman; Hal yang sulit menentukan waktu kumpul karena masing-masing sibuk, harus iuran beli oli yang mahal (uang jajan berkurang); Yang tidak menyenangkan oli tumpah dan mengotori tangan.

Siswa 10 berpendapat tugas ini : Kerjasama tim baik, teman-teman kompak; Jadi tahu rumah teman, bisa makan gratis dan jalan-jalan serta mengotori rumah teman; Yang tidak menyenangkan jika oli tumpah, pulang sore dan susah menentukan waktu kumpul.

Pembahasan

Keberhasilan Penelitian

Kreativitas siswa dalam pemecahan masalah,

Indikator keberhasilan meningkatnya kreativitas ditandai dengan beragamnya cara siswa menyelesaikan tugas proyek dan cara menyampaikan laporan. Sebagai pembanding adalah pengalaman penulis dalam menerapkan metode praktikum klasik. Berdasarkan laporan proyek siswa penulis menemukan terdapat aneka ragam jawaban siswa dalam beberapa hal yaitu :

- Cara siswa membuat skala berbeda-beda. Ada yang langsung menempel di termometer, ada yang di kertas lalu kertasnya ditempelkan melingkar pada termometer dibalut solasi transparan, ada yang di kertas namun hanya samping kertas yang ditempel di termometer, ada yang menggunakan kertas millimeter blok untuk menulis skala, dan masih banyak variasi.
- Cara siswa mengukur suhu. Ada yang langsung membaca kertas skala, ada yang melalui perbandingan panjang cairan pada termometer (cara tidak langsung).
- Cara siswa mengemukakan "Cara kerja" sangat bervariasi.

- Menentukan hewan coba untuk diukur suhunya bervariasi. Ada yang mengukur suhu ayam, burung, cicak, ular, kucing, kalkun dan ikan.
- Cara siswa membuat pipa U sangat bervariasi. Ada yang langsung membeli pipa U kaca (walaupun tidak disarankan), ada yang menggunakan selang dipegang tangan, ada yang menggunakan selang ditopang karton berbentuk siku, ada yang menggunakan selang ditopang papan berbentuk U, ada yang menggunakan selang disolasi transparan di dinding, ada yang menggunakan selang disolasi transparan di karton tebal dan lain-lain.

Beragamnya cara siswa memecahkan permasalahan menunjukkan bahwa kreativitas siswa meningkat. Hal ini tidak terjadi pada model praktikum klasik di mana cara kerja, alat dan prosedur sudah pasti sama persis dengan petunjuk praktek. Hal ini menunjukkan pula bahwa metode ini memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk mengekspresikan dirinya. Kreativitas dapat ditumbuhkembangkan jika berada dalam lingkungan dan suasana yang mendukung.

Kerjasama atau interaksi sosial,

Berdasarkan hasil angket dan hasil refleksi lesan, siswa merasakan pentingnya kerjasama dalam tim. Tugas ini terbukti meningkatkan kerjasama dan kekompakan. Siswa berada pada situasi "harus bekerja sama" mengingat saat eksperimen di luar jam sekolah tidak ada tim lain dan tidak ada guru untuk dimintai tolong seketika. Keharusan ini sesuatu yang positif.

Interaksi sosial juga meningkat karena selain bekerja sama dengan tim siswa juga berinteraksi dengan orang lain seperti: minta tolong memegang hewan coba, minta tolong orang di bengkel untuk oli bekas, minta tolong

kesediaan salah satu anggota keluarga tim untuk ketempatan praktek, membeli bahan dan alat yang berarti berinteraksi dengan pedagang, interaksi dengan kondektur BRT, interaksi dengan polantas dan lain-lain. Interaksi dengan orang lain yang beragam (apakah itu menyenangkan atau tidak) akan memupuk kemampuan interaksi sosial. Hal ini tidak akan terjadi jika menggunakan model praktikum klasik. Siswa hanya berinteraksi dengan anggota tim dan guru. Suatu interaksi rutin yang tidak harus di laboratorium.

Tumbuhnya rasa ingin tahu,

Indikator dari tumbuhnya rasa ingin tahu ditandai dari pernyataan siswa dan atau dari analisis laporan. Pernyataan siswa di angket maupun di refleksi lesan menunjukkan bahwa siswa merasa meningkat rasa ingin tahunya. Boleh jadi hal ini disebabkan jawaban atas penugasan tidak ada di buku-buku yang biasa atau rutin ditemui siswa.

Indikator lain dari tumbuhnya rasa ingin tahu adalah pada penugasan mengukur suhu hewan. Guru menugaskan mengukur sekurang-kurangnya satu hewan berdarah panas atau dingin. Prakteknya banyak tim yang mengukur keduanya. Bahkan ada yang menyempatkan ke kebun binatang segala. Mengukur suhu hewan walaupun sulit ternyata berkesan bagi siswa. Ini tidak akan dilakukan jika rasa ingin tahu tidak ada. Siswa tidak ada yang mencari tahu suhu hewan dari sumber tertulis. Walaupun ada hanya dicantumkan di dasar teori tetapi siswa benar-benar mempraktekannya.

Indikator lain dari tumbuhnya rasa ingin tahu adalah pada pengukuran massa jenis cairan. Guru memberi kebebasan apakah siswa akan melakukan pengukuran tunggal atau pengukuran berulang. Banyak siswa yang melakukan pengukuran berulang. Hal ini jelas melelahkan. Apalagi jika melakukan

pengukuran berulang guru menuntut perhitungan kesalahan relatif. Memang ada perasaan tidak yakin hasilnya atau takut salah jika pengukuran hanya dilakukan sekali.

Kemampuan berkomunikasi ilmiah.

Kemampuan berkomunikasi ilmiah dapat diukur dari nilai laporan praktikum. Batas ketuntasan nilai adalah 75, sesuai dengan nilai batas tuntas yang berlaku di pelajaran fisika SMA Negeri 5 Semarang. Penelitian ini dianggap berhasil jika 85 % siswa tuntas. Dengan kata lain sekurang-kurangnya 27 kelompok dari 32 kelompok siswa mencapai tuntas. Pada siklus I prosentase siswa tuntas mencapai 85% dengan rerata nilai 80,2. Pada siklus II prosentase siswa tuntas mencapai 91% dengan rerata nilai 85,5. Dengan kriteria di atas maka penelitian ini dapat dianggap berhasil.

Indikator peningkatan kemampuan berkomunikasi ilmiah ditandai dengan adanya peningkatan rerata nilai laporan proyek. Nilai laporan proyek juga sekaligus sebagai ukuran nilai kerja ilmiah. Peningkatan rerata dari 80,2 pada siklus I ke 85,5 pada siklus II menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan kerja ilmiah siswa. Peningkatan ini mengandung arti pula bahwa refleksi pada siklus I benar-benar bermakna bagi peningkatan prestasi siswa pada siklus ke II. Yang tampak jelas ada pada peningkatan kemampuan merumuskan dasar teori (dari 69,5 menjadi 88) dan kemampuan menyimpulkan (dari 68,8 menjadi 80).

Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

Pada tinjauan pustaka di muka telah dikemukakan bahwa pembelajarn berbasis proyek memiliki kelebihan-kelebihan yaitu : 1) meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, 2) mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka

perlu untuk dihargai, 3) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, 4) membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks, 5) meningkatkan kolaborasi, 6) mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi, 7) meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber, 8) memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas, 9) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata, 10) melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata, 11) membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran. Semua teori tersebut terbukti benar adanya.

Kelebihan lain yang ditemukan penulis pada penelitian ini adalah ditunjukkannya sikap ilmiah siswa. Pada proyek pipa U siswa diminta mengajukan hipotesis terlebih dahulu di dasar teorinya. Dalam mengajukan hipotesis disertai sejumlah argumen. Hipotesis tersebut ada yang terbukti benar dan ada yang terbukti salah berdasarkan data. Hal yang menggembirakan adalah para siswa benar-benar menyimpulkan hasilnya berdasarkan data. Apapun hipotesisnya hasil eksperimen dinyatakan apa adanya. Siswa mengakui hipotesisnya salah. Ini sikap ilmiah yang perlu dihargai. Berbeda dengan model praktikum klasik di mana hukum-hukum atau teori sudah ada di buku. Siswa cenderung mencocok-cocokkan data agar sesuai teori.

Selain kelebihan-kelebihan di muka terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Model proyek tidak selalu dapat diterapkan untuk semua materi fisika. Ada materi-materi fisika tertentu yang sulit diajarkan berbasis proyek. Oleh karena itu diperlukan kejelian pengajar fisika dalam menggali topik-topik yang dapat diajarkan dengan model proyek.

Kelemahan yang kedua adalah pelaksanaan proyek dalam penelitian ini dilakukan di luar kelas (di rumah siswa). Perlu dipikirkan model proyek yang dapat dikerjakan di laboratorium fisika atau lingkungan sekolah dengan durasi waktu yang terbatas (maksimal 2 jam pelajaran). Selain tidak melelahkan (sebagaimana keluhan siswa) juga efisien dari segi biaya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan uraian di muka maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Pembelajaran fisika model "dikbing" berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas siswa. Kreativitas ditunjukkan dengan bervariasinya cara memecahkan masalah yang diajukan.
2. Pembelajaran fisika model "dikbing" berbasis proyek dapat meningkatkan kerjasama siswa atau interaksi sosial. Kerjasama dan kekompakan meningkat dengan ditunjukkannya pernyataan dan bukti-bukti kinerja siswa. Interaksi sosial meningkat karena memungkinkan siswa berinteraksi dengan orang-orang di luar sekolah untuk menyelesaikan tugas proyek.
3. Pembelajaran fisika model "dikbing" berbasis proyek dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. Rasa ingin tahu selain ditunjukkan oleh pernyataan siswa juga dari berbagai bukti seperti kesediaannya melakukan pengukuran berulang daripada pengukuran

tunggal dan kesediaan mengerjakan dua tugas pilihan walaupun yang wajib dikerjakan hanya 1 saja.

4. Pembelajaran fisika model "dikbing" berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi ilmiah. Hal ini dapat ditunjukkan dari rerata nilai sebesar 80,2 pada siklus I dan 85,5 pada siklus II. Nilai tersebut lebih besar dari nilai KKM sebesar 75. Prosentase ketuntasan juga mencapai target minimal 85%, baik untuk siklus I (85%) maupun siklus II (91%). Kenaikan rerata nilai dari siklus I ke siklus II menunjukkan efektivitas refleksi siklus I yang berarti keberhasilan tindakan.

Rekomendasi

Berdasarkan simpulan di atas maka penulis mengajukan rekomendasi sebagai berikut :

1. Bagi rekan-rekan guru fisika hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk diterapkan dan dikembangkan, sesuai dengan lingkungan belajar masing-masing.
2. Perlu dikembangkan melalui penelitian lebih lanjut topik-topik yang dapat dikemas sebagai tugas proyek terbimbing.
3. Perlu pula dikembangkan melalui penelitian tentang penerapan model "dikbing" berbasis proyek untuk skala kelas sehingga dapat dilakukan di sekolah pada jam-jam pelajaran fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada : Dr. Titi Priyatiningasih, M.Pd Kepala SMA 5 Semarang yang telah memberikan ijin dan motivasi bagi penulis untuk melaksanakan penelitian; Sutriyono, M.Pd rekan pengajar fisika di SMA 5 Semarang atas diskusinya yang intens dan sangat membantu penulis; Drs. AM Widyatmoko,

rekan pengajar fisika di SMA 5 Semarang atas diskusinya yang berharga tentang tugas proyek; Siswa-siswi kelas X IPA3, IPA 4, IPA 9 dan IPA 10 SMA 5 Semarang atas kerjasamanya yang berarti dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2013. *Panduan Pelatihan Intel Educate Future Scientist*.
Jakarta : Kemendikbud
- Suparno. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*.
Yogyakarta: Kanisius
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang:
UNNES PRESS

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEGIATAN LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA TEKNIK

Usmeldi

*Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Jln. Hamka Air Tawar Padang
e-mail: usmeldy@yahoo.co.id*

Abstrak

Fisika Teknik merupakan salah satu mata pelajaran pendukung di jurusan Teknik Elektro yang mempersiapkan guru Sekolah Menengah Kejuruan. Survei pendahuluan menunjukkan bahwa mahasiswa yang telah mengambil kuliah fisika teknik tidak menguasai konsep fisika untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan kuliah teknik elektro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium dalam perkuliahan fisika teknik. Diharapkan mahasiswa dapat menguasai konsep fisika dan keterampilan generik fisika. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuasi dengan desain *pretest-posttest* grup kontrol. Subyek penelitian adalah mahasiswa jurusan teknik elektro, Universitas Negeri Padang. Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi, lembar penilaian kemampuan generik, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika dan mengembangkan keterampilan generik mahasiswa. Disarankan kepada dosen fisika teknik untuk menerapkan model pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium.

Kata kunci: kemampuan generik, kegiatan laboratorium, penguasaan konsep fisika.

Abstract

Engineering physics is one of the supporting subjects in the department of electrical engineering that prepares vocational secondary school teachers. Preliminary survey shows that students who have taken the engineering physics courses do not master properly physics concepts to meet the needs and demands of the courses in electrical engineering. This research intended to know the effect of implementation the instructional model based on laboratory activity to master properly physics concepts and students' generic skills. This research used experiment method with *pretest-posttest* group control design. The subjects of this study were students of electrical engineering, Padang State University. The data were collected by using observation sheets, generic ability assessment sheets, and tests. The results of this research were the instructional model based on laboratory activity can be improving students' mastery of physics concepts and it was also developing the students' generic skills. The recommendation suggested to lecturer of engineering physics is implementing the instructional model based on laboratory activity.

Keywords: generic ability, laboratory activity, mastery of physics concepts.

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan merupakan salah satu program pembangunan nasional. Semua lembaga pendidikan, mulai dari pendidikan dasar sampai pada pendidikan tinggi, berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan sesuai dengan bidangnya masing-masing. Tuntutan masyarakat terhadap kualitas pendidikan merupakan prioritas utama yang harus segera dipenuhi, apalagi dalam era globalisasi. Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Padang (UNP) sebagai lembaga penghasil guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan calon guru SMK. Upaya yang telah dilaksanakan oleh FT UNP antara lain; (1) peningkatan jumlah dan jenis peralatan laboratorium, (2) pengembangan kurikulum, (3) peningkatan kualitas dosen dan teknisi/laboran. Sejalan dengan diberlakukannya kurikulum yang berbasis kompetensi di SMK, FT UNP juga membenahi kurikulumnya. Mata kuliah dikembangkan berdasarkan kompetensi yang diperlukan oleh dunia usaha dan industri, di samping kompetensi kependidikan.

Fisika Teknik termasuk salah satu mata kuliah yang diwajibkan kepada seluruh mahasiswa FT UNP. Mata kuliah Fisika Teknik di program studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNP diberikan selama dua semester, yaitu Fisika Teknik 1 dan Fisika Teknik 2. Mata kuliah Fisika Teknik berfungsi sebagai mata kuliah pendukung bagi mata kuliah keahlian (MKK) Teknik Elektro. Setelah mengikuti perkuliahan Fisika Teknik diharapkan mahasiswa dapat menguasai konsep fisika dan mampu menerapkannya ke dalam MKK Teknik Elektro. Namun demikian, upaya yang telah dilakukan tersebut belum menunjukkan hasil yang maksimum. Hal ini ditunjukkan oleh hasil survei terhadap pelaksanaan perkuliahan Fisika Teknik di program studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNP, sebagai berikut: (1) Dosen Fisika Teknik menyatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep fisika masih

rendah. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai mahasiswa dalam mata kuliah Fisika Teknik adalah C (56 – 65). Nilai Fisika Teknik ini adalah gabungan dari nilai teori dan nilai praktikum. Rata-rata nilai teori Fisika Teknik adalah D (40 – 55). (2) Dosen MKK Teknik Elektro menyatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep fisika masih rendah. (3) Kuliah Fisika Teknik dilaksanakan secara teori di kelas dengan metode ceramah yang lebih dominan di samping tanya jawab dan pemberian tugas berupa penyelesaian soal. (4) Praktikum Fisika Teknik dilaksanakan di laboratorium untuk pengujian teori (verifikasi) dengan menggunakan petunjuk praktikum.

Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menguasai dan menerapkan konsep fisika, disebabkan karena mahasiswa kurang dibekali dengan kemampuan-kemampuan yang diperlukan untuk dapat menguasai dan menerapkan konsep fisika seperti: kemampuan memecahkan masalah, keterampilan berpikir dan bernalar. Kurangnya pembekalan kemampuan-kemampuan tersebut dapat dilihat dari proses pembelajaran Fisika Teknik yang lebih dominan menggunakan metode ceramah yang berupa penjelasan teori, penjabaran rumus-rumus dengan bantuan operasi matematik (diferensial dan integral), dan penyelesaian soal-soal berbentuk perhitungan. Reif (1995) menyatakan bahwa metode pembelajaran yang bersifat informatif, mengakibatkan pembelajaran fisika menjadi kurang efektif karena mahasiswa memperoleh pengetahuan fisika yang lebih bersifat nominal daripada fungsional. Banyak dosen mengakui bahwa metode mengajar tradisional dalam kuliah fisika gagal untuk menanamkan pemahaman konsep yang mendalam dari materi kuliah (Hake, 1998; McDermott and Redish, 1999; Redish, 2003). Akibatnya mahasiswa tidak mempunyai keterampilan yang diperlukan dalam memecahkan masalah dan tidak mampu menerapkan apa yang telah mereka pelajari. Hal ini sejalan dengan laporan dari *Physics at the Crossroads* dan *Shaping the Future* yang menyatakan bahwa mahasiswa Universitas Pendidikan Fisika di Amerika

Serikat yang telah menyelesaikan kuliah fisika sering tidak siap untuk belajar lebih lanjut dalam sains murni dan terapan (Taylor *et al.*, 2002).

Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep fisika, perlu dilaksanakan pembelajaran yang dapat membekali mahasiswa dengan kemampuan-kemampuan (kemampuan generik) yang diperlukan dalam menguasai dan menerapkan konsep fisika. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium. Model pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium adalah pembelajaran yang mengintegrasikan kuliah teori dan praktikum. Model pembelajaran ini menitikberatkan pada proses kerja di laboratorium dengan menggunakan metode pemecahan masalah, inkuiri, demonstrasi, dan eksperimen. Dalam pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium, konsep ditemukan melalui kegiatan praktikum berdasarkan fakta yang diamati di laboratorium. Pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium memiliki karakteristik seperti yang dinyatakan oleh Depdiknas (2002), antara lain: (1) Mengintegrasikan teori dan praktikum untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap; (2) Kondisi belajar yang kondusif untuk mengembangkan kreativitas, motivasi, dan wawasan; (3) Memanfaatkan teknologi. Integrasi teori dan praktikum didukung oleh Dugger and Johnson (1992) yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika di laboratorium memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan teoritis dan aplikasinya melalui kegiatan *hands-on*. Pembelajaran fisika perlu diarahkan pada pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam pembentukan konsep fisika melalui kegiatan praktikum (Suyitno, 2000; Dit Dikmenjur, 2002).

Berdasarkan pada kondisi pembelajaran fisika yang telah diuraikan di atas maka dilakukan upaya untuk melaksanakan pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa. Pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium diharapkan

dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep fisika, keterampilan melakukan praktikum, dan memiliki sikap ilmiah dalam melakukan praktikum. Sehubungan dengan hal tersebut maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: Bagaimana efektivitas penerapan model pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dalam perkuliahan fisika teknik? Tujuan penelitian adalah untuk mengungkapkan efektivitas penerapan model pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dalam perkuliahan fisika teknik. Diharapkan mahasiswa menguasai konsep fisika dan kemampuan generik fisika. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika Teknik di jurusan Teknik Elektro FT UNP.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuasi dengan desain *pretest-posttest* grup kontrol (Creswell, 2009). *Pre-test* dan *post-test* diberikan pada mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan soal yang sama. Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNP yang mengikuti kuliah Fisika Teknik 2 yang berjumlah 61 orang. Materi Fisika Teknik yang disajikan dalam penelitian adalah listrik searah sebanyak 5 pokok bahasan dan medan magnet sebanyak 4 pokok bahasan.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian adalah: (1) melakukan survei pendahuluan, (2) menyusun instrumen penelitian, (3) melakukan ujicoba instrumen penelitian, (4) memberikan *pre-test* pada mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, (5) memberikan perlakuan dengan melaksanakan pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium pada mahasiswa kelas eksperimen, sedangkan mahasiswa kelas kontrol melaksanakan pembelajaran reguler, (6) mengevaluasi kemampuan generik mahasiswa dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium pada saat pembelajaran berlangsung untuk setiap pokok bahasan, (7) memberikan *post-test*

pada mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, (8) menganalisis data dan menginterpretasi hasil yang diperoleh.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa: format observasi, format penilaian kemampuan generik, tes penguasaan konsep fisika, bahan ajar, rencana pelaksanaan pembelajaran, dan petunjuk praktikum. Format observasi digunakan sebagai pedoman dalam melakukan survei pendahuluan. Format penilaian kemampuan generik digunakan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam: menganalisis masalah, mengkonstruksi solusi melalui kegiatan praktikum, memeriksa solusi, menyajikan hasil, dan mengkomunikasikan hasil praktikum. Tes penguasaan konsep fisika yang digunakan dalam penelitian ini ada dua naskah yaitu soal penguasaan konsep fisika untuk materi listrik searah dan soal penguasaan konsep fisika untuk materi medan magnet. Kedua naskah soal ini berbentuk tes esai dengan mengutamakan pertanyaan tentang konsep fisika daripada penyelesaian soal-sal berupa perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus fisika. Naskah soal ini disusun oleh peneliti dengan bantuan penimbang ahli (*expert judgement*) untuk mengetahui validitas isi tes. Validitas konstruk dan reliabilitas tes diperoleh dalam uji coba instrumen penelitian. Setelah melalui proses uji coba, diperoleh soal penguasaan konsep fisika untuk materi listrik searah berjumlah 16 item dan soal penguasaan konsep fisika untuk materi medan magnet berjumlah 12 item.

Data penguasaan konsep fisika dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui penguasaan konsep fisika mahasiswa dalam pembelajaran berbasis kegiatan laboratorium. Peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa dianalisis dengan menghitung rata-rata skor *gain* dinormalisasi (NG) dari skor *pre-test* dan *post-test*. Perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan menggunakan uji-t. Data kemampuan mahasiswa dalam: menganalisis masalah, mengkonstruksi solusi melalui

kegiatan praktikum, memeriksa solusi, menyajikan hasil, dan mengkomunikasikan hasil praktikum dianalisis dengan menghitung rata-rata dari skor setiap kemampuan dan membandingkannya dengan skor kategori.

HASIL PENELITIAN

Analisis dilakukan terhadap data *pre-test* dan *post-test* untuk materi listrik searah, medan magnet, dan gabungan kedua materi ini. Analisis data bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dalam perkuliahan fisika teknik. Efektivitas penerapan model pembelajaran fisika tersebut ditinjau dari: (1) peningkatan penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen, (2) perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (3) kemampuan generik mahasiswa kelas eksperimen dalam perkuliahan fisika teknik. Selanjutnya dianalisis masing-masing aspek ini untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran

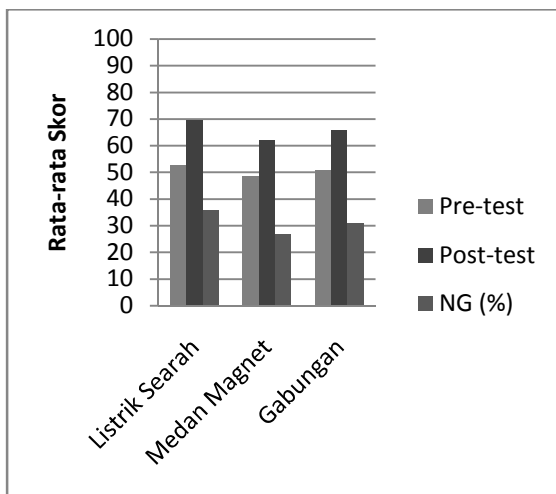
Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa

Peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa dapat diketahui dengan menghitung rata-rata skor *gain* dinormalisasi (NG) dari skor *pre-test* dan *post-test*. Setelah melalui proses analisis data skor *pre-test* dan *post-test*, diperoleh rata-rata skor NG untuk penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen sebesar 0,31 dan standar deviasi sebesar 0,13. Berdasarkan kategori skor *gain* dinormalisasi, peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa termasuk kategori sedang. Bila ditinjau dari materi Fisika Teknik yang dibahas, diperoleh rata-rata skor NG sebesar 0,36 dengan standar deviasi sebesar 0,11 untuk materi listrik searah dan rata-rata skor NG sebesar 0,27 dengan standar deviasi sebesar 0,15 untuk medan magnet. Peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa dalam materi listrik searah termasuk kategori sedang dan dalam materi medan magnet termasuk kategori rendah.

Tabel 1. Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika

Materi	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Rata-rata NG	Kategori
Listrik searah	52,82	69,66	36 (%)	Sedang
Medan magnet	48,56	62,07	27 (%)	Rendah
Gabungan	50,69	65,86	31 (%)	Sedang

Peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen dapat divisualisasikan dengan grafik seperti dalam Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa Kelas Eksperimen

Perbedaan Rata-rata Skor Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Sebelum menganalisis data untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan menggunakan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas data. Uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas data merupakan uji persyaratan analisis data

untuk menentukan rumus uji-t yang digunakan. Hasil uji normalitas distribusi data menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Distribusi Data Pre-test dan Post-test

Kelompok Uji	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	dk	Sim-pulan
Pre-test kelas eksp	1,724	38,885	26	Norma l
Post-test kelas eksp	2,379	37,652	25	Norma l
Pre-test kelas kont	1,750	42,557	29	Norma l
Post-test kelas kont	2,438	41,337	28	Norma l

Hasil uji homogenitas data menunjukkan bahwa data *pre-test* penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen ($\alpha = 0,05$), demikian juga data *post-test* penguasaan konsep fisika (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Data Penguasaan Konsep Fisika bagi Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok Uji	F_{hitung}	F_{tabel}	dk	Sim-pulan
Pre-test	1,42	1,84	31,28	Homogen
Post-test	1,60	1,84	31,28	Homogen

Berdasarkan hasil uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas data penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kontrol maka dapat ditetapkan bahwa uji beda rata-rata skor penguasaan konsep fisika dapat menggunakan uji-t (dengan rumus untuk data normal dan homogen). Setelah dilakukan uji beda rata-rata terhadap data penguasaan konsep fisika mahasiswa diperoleh hasil bahwa rata-rata skor *pre-test* penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa

kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep fisika mahasiswa sebelum kuliah Fisika Teknik dimulai adalah sama dalam kedua kelas tersebut. Uji beda rata-rata skor *post-test* penguasaan konsep fisika menunjukkan bahwa rata-rata skor *post-test* penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep fisika mahasiswa sesudah kuliah Fisika Teknik menjadi berbeda dalam kedua kelas tersebut. Rata-rata skor penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Uji beda rata-rata skor peningkatan penguasaan konsep fisika (NG) menunjukkan bahwa rata-rata skor NG bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa sesudah mengikuti kuliah Fisika Teknik. Rata-rata skor peningkatan penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil uji beda rata-rata skor penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk kelompok uji *pre-test*, *post-test*, dan NG dapat dilihat pada Tabel 4.

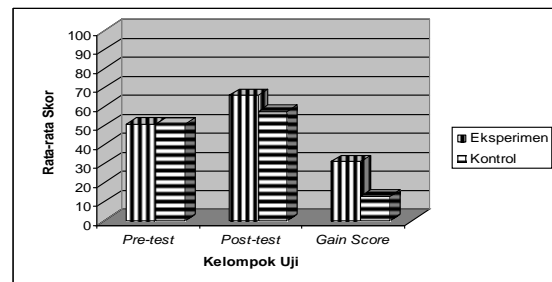
Tabel 4. Hasil Uji Beda Rata-rata Skor Penguasaan Konsep Fisika bagi Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok Uji	Klp.Per-lakuan	Rata-rata	Std.D ev.	Nilai t_{hitung}	Ket
Pre-test	Eksp	50,69	9,07	0,014	Tdk Sig
	Kontrol	50,73	10,80		
Post-test	Eksp	65,86	8,61	3,306	Sig
	Kontrol	57,49	10,89		
NG	Eksp	0,31	0,10	5,590	Sig
	Kontrol	0,13	0,14		

Keterangan: $t_{tabel} = 2,000$

Visualisasi dari perbedaan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* penguasaan

konsep fisika mahasiswa dalam Tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbedaan penguasaan konsep fisika mahasiswa

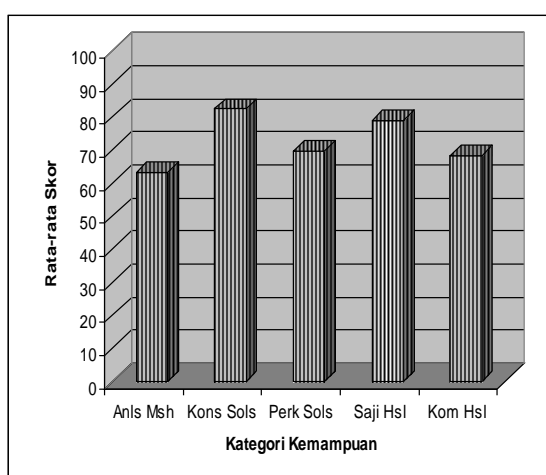
Kemampuan Generik Mahasiswa Kelas Eksperimen Pembelajaran Fisika Teknik

Dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dilakukan evaluasi proses pembelajaran. Evaluasi proses pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran Fisika Teknik. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan generik fisika yang meliputi kemampuan: (1) menganalisis masalah, (2) mengkonstruksi solusi melalui kegiatan praktikum, (3) memeriksa solusi, (4) menyajikan hasil, dan (5) mengkomunikasikan hasil praktikum. Kemampuan menganalisis masalah adalah kemampuan dalam mendiskusikan konsep-konsep yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Kemampuan mengkonstruksi solusi adalah kemampuan dalam melakukan kegiatan praktikum. Kemampuan memeriksa solusi merupakan kemampuan mahasiswa dalam memeriksa apakah konsep yang ditemukan dalam praktikum dapat mendukung solusi masalah dan apakah jawaban atau solusi dari masalah sudah ditemukan. Kemampuan menyajikan hasil adalah kemampuan dalam menyusun laporan hasil praktikum yang mencakup: penyajian data, analisis data, dan kesimpulan. Kemampuan mengkomunikasikan hasil adalah kemampuan mempresentasikan dan mendiskusikan hasil kegiatan praktikum dengan kelompok lain. Rata-rata skor kemampuan generik mahasiswa dalam pembelajaran Fisika Teknik disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kemampuan Generik Mahasiswa dalam Pembelajaran Fisika Teknik

No.	Kemampuan	Rata-rata	Standar Deviasi
1	Menganalisis masalah	63,17	11,94
2	Mengkonstruksi solusi	82,28	4,91
3	Memeriksa solusi	69,69	10,42
4	Menyajikan hasil	78,83	8,35
5	Mengkomunikasikan hasil	68,38	9,71

Merujuk pada Tabel 5 dan kategori penilaian dalam buku pedoman Universitas Negeri Padang dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam: (1) menganalisis masalah termasuk kategori cukup, (2) mengkonstruksi solusi melalui kegiatan praktikum termasuk kategori sangat baik, (3) memeriksa solusi termasuk kategori baik, (4) menyajikan hasil termasuk kategori baik, dan (5) mengkomunikasikan hasil termasuk kategori baik. Rata-rata skor kemampuan mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran dalam Tabel 5 dapat divisualisasikan dengan grafik seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kemampuan mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran

PEMBAHASAN

Peningkatan penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen termasuk kategori sedang. Walaupun demikian, penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen termasuk kategori baik (rata-rata skor *post-test* 65,86). Bila ditinjau dari rata-rata skor penguasaan konsep fisika bagi mahasiswa kelas eksperimen untuk materi yang diujikan dalam Fisika Teknik, terdapat perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep fisika dalam materi listrik searah dan materi medan magnet. Penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen untuk materi listrik searah lebih tinggi daripada materi medan magnet, baik pada saat *pre-test* maupun *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa materi medan magnet lebih sulit dipahami oleh mahasiswa bila dibandingkan dengan materi listrik searah. Kemungkinan yang menjadi faktor penyebab kesulitan mahasiswa ini adalah banyak konsep atau teori dalam materi medan magnet yang sulit untuk dibuktikan karena keterbatasan alat laboratorium. Sebagai contoh dalam membahas sub pokok bahasan prinsip kerja motor listrik, mahasiswa hanya bisa mengamati putaran rotor pada motor listrik. Mahasiswa tidak bisa mengukur besar kecepatan rotor karena tidak tersedia alat pengukur kecepatan putaran di laboratorium.

Mengacu pada hasil analisis data dan membandingkan rata-rata skor kemampuan generik mahasiswa dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dengan skor kategori maka diperoleh bahwa kemampuan mahasiswa dalam: mengkonstruksi solusi termasuk kategori sangat baik, memeriksa solusi, menyajikan dan mengkomunikasikan hasil praktikum termasuk kategori baik. Dari sejumlah kemampuan generik yang dapat diungkapkan dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium, ternyata kemampuan mahasiswa dalam menganalisis masalah termasuk kategori cukup. Hal ini kemungkinan disebabkan karena mahasiswa belum memiliki pengetahuan awal yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Kemampuan menganalisis masalah,

mengkonstruksi solusi, dan memeriksa solusi adalah bagian dari kemampuan pemecahan masalah. Penguasaan konsep fisika mahasiswa dapat ditingkatkan dengan melakukan kegiatan pemecahan masalah secara berkelompok (Bormann, 2012).

Peningkatan penguasaan konsep fisika dan kemampuan generik mahasiswa yang diperoleh dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium didukung oleh McDermott (1975) yang menyatakan bahwa mahasiswa harus mampu melakukan kegiatan laboratorium di samping menguasai konsep esensial. Kemampuan mahasiswa dalam melakukan praktikum, memecahkan masalah, dan mengkomunikasikan hasil telah memenuhi kriteria ketiga ABET (Lattuca *et al.*, 2006). Kemampuan mengkonstruksi solusi yang berupa kemampuan dalam melakukan praktikum inkuiri termasuk kategori sangat baik. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Cox and Junkin (2002) dan Jongdee (2009) yang menemukan bahwa kegiatan laboratorium inkuiri dapat meningkatkan kinerja mahasiswa dalam melakukan praktikum. Deters (2005) dan Weaver *et al.*, (2008) dalam penelitiannya menemukan bahwa kegiatan laboratorium inkuiri dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir logis, memecahkan masalah, dan memberikan pengalaman yang menantang dalam kegiatan laboratorium.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika dan kemampuan generik mahasiswa. Efektivitas penerapan model pembelajaran tersebut ditinjau dari: (1) peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen, (2) perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (3) kemampuan generik mahasiswa kelas eksperimen dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen termasuk kategori sedang. Peningkatan penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas kontrol termasuk kategori rendah. Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Penguasaan konsep fisika mahasiswa kelas eksperimen termasuk kategori baik. Kemampuan generik mahasiswa eksperimen dalam pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium termasuk kategori baik. Kemampuan generik tersebut adalah kemampuan: menganalisis masalah, mengkonstruksi solusi, memeriksa solusi, menyajikan hasil, dan mengkomunikasikan hasil praktikum.

Saran

Pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika dan kemampuan generik yang diperlukan mahasiswa dalam menerapkan konsep fisika. Oleh karena itu dosen mata kuliah Fisika Teknik diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran ini untuk mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro.

Mengingat banyak waktu yang digunakan untuk membahas satu pokok bahasan, maka perkuliahan Fisika Teknik yang terdiri atas kegiatan tatap muka, tugas terstruktur, dan tugas mandiri harus dilaksanakan oleh mahasiswa dengan baik. Dosen mata kuliah Fisika Teknik diharapkan dapat memfasilitasi dan memotivasi mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan tatap muka, tugas terstruktur, dan tugas mandiri. Untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dalam perkuliahan Fisika Teknik, dosen diharapkan dapat mengembalikan tugas-tugas kuliah, laporan praktikum, dan hasil ujian mahasiswa.

Model pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dilaksanakan di laboratorium, karena tahapan pembelajarannya melibatkan kegiatan

praktikum. Untuk itu diperlukan peralatan laboratorium yang mendukung pelaksanaan pembelajaran. Kepala laboratorium fisika sangat diharapkan dapat berupaya untuk mencari solusi kekurangan peralatan laboratorium, misalnya kerjasama dengan laboratorium Fisika Teknik di fakultas/universitas lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bormann, Jennifer Minick. Maret 2012. "Incorporating Group Problem Solving to Improve Student Learning in an Agrcultural Genetics Class1". *NACTA Journal*.
- Cox, A.J., Junkin, W.F. 2002. "Enhanced Student Learning in the Introductory Physics Laboratory". *Physics Education*. 37(1). 37-44.
- Creswell, J.W. 2009. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. New Delhi: Sage Publications.
- Depdiknas. 2002. *Pengembangan Sistem Pendidikan Tenaga Kependidikan Abad ke-21*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Deters, K. 2005. "An Inquiry Lab on Inclined Planes". *The Physics Teacher*. Vol 43. 177-179.
- Dit Dikmenjur. 2002. "Pokok-pokok Pikiran: Pengembangan Pendidikan Kejuruan Menjelang 2020". *Sejarah Pendidikan Teknik dan Kejuruan di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Dugger, J. and Johnson, D. 1992. "A Comparison of Principles of Technology and High School Physics Student Student Achievement Using a Principles of Technology Achievement Test". *Journal of Technology Education*. Volume 4, No.1, Fall 1992.
- Hake, R.R. 1998. "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses". *American Journal of Physics*. 66, 64-74.
- Jongdee, Pintip Ruenwongsa. 2009. "Guided Inquiry Learning Unit on Aquatic Ecosystems for Seventh Grade Students". *Journal of Natural Resources & Life Sciences Education*. Volume 38.
- Lattuca, L.R., Terenzini, P.T., and Volkwein, J.F. 2006. *Engineering Change: A Study of the Impact of EC 2000*. Executive Summary. USA: ABET Inc Tersedia: [http:// www.abet.org](http://www.abet.org). [5 Februari 2008].
- McDermott, L.C. 1975. "Improving High School Physics Teacher Preparation". *Physics Teacher*. 13(9). 523-529.
- McDermott, L.C. and Redish, E.F. 1999. "Resource Letter, PER-1: Physics Education Research". *American Journal of Physics*, 67(9), 755-767.
- Redish E.F. 2003. *Teaching Physics with Physics Suite*. New York: John Willey & Son, Inc.
- Reif, F. 1995. "Millikan Lecture 1994: Understanding and Teaching Important Scientific Thought Processes". *American Journal Physics*. Vol 63(1), 17-32.
- Suyitno, A. 22 Agustus 2000. "Beberapa Upaya Pemberdayaan Perkuliahan Biologi bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi di FPMIPA UNY". *Proceeding Seminar Nasional. Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Global*. Yogyakarta: FPMIPA UNY.
- Taylor, J.A., Lunetta, V.N., Dana, T.M., and Tasar, M.F. 2002. "Bridging Science and Engineering". *Journal of College Science Teaching*. Vol 31(6), 378-383.
- Weaver, Gabriela C., Cianán B Russell & Donald J Wink. 2008. "Inquiry-based and research-based laboratory pedagogies in undergraduate science". *Nature Chemical Biology*. Vol 4(10).

BAGAIMANA MENDIAGNOSE KEMAMPUAN REPRESENTASI GRAFIK MATERI OPTIKA GEOMETRI MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT

Wawan Bunawan¹ dan Agus Setiawan²

1) *jurusan Pend Fisika Universitas Negeri Medan, Mahasiswa S-3 Sekolah Pascasarjana-UPI Bandung*, 2) *Sekolah Pascasarjana-UPI Bandung*

Email: wanbunawan@gmail.com

Abstrak

Sesuatu yang sangat penting untuk dapat mendiagnose dan memperbaiki kesalahan-kesalahan calon guru fisika terkait dengan representasi grafik. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeteksi pengetahuan calon guru fisika terkait ketrampilan penggunaan grafik dan menentukan kesulitan-kesulitan dalam membaca dan menginterpretasi grafik. Studi dilakukan terhadap tiga puluh delapan mahasiswa calon guru fisika. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengevaluasi ketrampilan atau kemampuan penguasaan grafik calon guru fisika. Kesimpulan umum hasil studi menunjukkan pembacaan grafik dan ketrampilan menginterpretasi grafik calon guru fisika masih belum memadai dan juga kemahiran dalam menganalisis grafik sangat bergantung pada jenis grafiknya.

Kata-kata kunci: representasi grafik, optika geometri, diagnostik tes

HOW TO DIAGNOSE ABILITY OF GRAPHICAL REPRESENTATIONS IN OPTICAL GEOMETRY CONTENT USING A-THREE TIER DIAGNOSTIC TEST

Abstract

It is very important to diagnose and correct the mistakes pre-service physics teachers that make about graphical representation. The purpose of this study is to detect knowledge pre-service physics teacher graphing skills and to determine their difficulties in reading and interpreting graphs. The study was carried out with 38 pre-service physics teachers. A three-tier multiple-choice diagnostic test were used to evaluate graphing skills of pre-service physics teachers. As a general result of study graph reading and interpretation skills of pre-service teachers are inadequate and also their graphing analysis vary depending on the type of graph.

Key words: graphical representation, optical geometry, test diagnostic.

PENDAHULUAN

Grafik merupakan salah satu kelompok representasi yang secara matematis digunakan sebagai alat atau sarana dalam berbagai disiplin ilmu untuk mengungkapkan atau memvisualisasikan pernyataan verbal yang kompleks. Grafik dapat divisualisasikan dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi yang menghubungkan dua atau lebih variabel. Grafik sebagai ungkapan matematis sangat penting atas pertimbangan dua alasan, yang pertama grafik dapat merepresentasikan atau meringkaskan data, kedua grafik dapat mengkomunikasikan data agar mudah untuk

dilakukan interpretasi. Program pembelajaran fisika harus membekalkan dan meningkatkan penguasaan ketrampilan dalam bidang grafik untuk pengolahan data. Mahasiswa harus terampil membuat dan menginterpretasi grafik. Penggunaan grafik dalam proses penyelesaian masalah membutuhkan beberapa skill atau kemahiran seperti mampu memvisualisasikan solusi suatu masalah, meringkaskan data, menginterpretasi hubungan antar berbagai variabel, membuat prediksi dan menarik kesimpulan.

Representasi grafik dan simbolik dalam pendidikan fisika harus diberikan dan

ditumbuhkan dalam setiap kesempatan proses pembelajaran fisika baik di dalam kelas atau di laboratorium mengingat peranannya yang sangat penting. Grafik mampu menyajikan suatu konten secara nyata, meningkatkan pemahaman konsep dan hubungan dengan konsep lainnya, membangun kerangka konseptual dan meringkaskan bahan belajar (Kilic *et al*, 2012). Pengetahuan atau kemampuan di bidang grafik merupakan salah satu keutamaan dalam ketrampilan proses sains, di dalam ketrampilan proses sains dasar grafik digunakan untuk menjelaskan dan menghubungkan ide-ide dan informasi sedangkan di dalam ketrampilan proses sains terintegrasi grafik digunakan untuk menginterpretasi data, mengorganisir data dan menggambarkan kesimpulan.

Pengetahuan pemahaman tentang representasi grafik dikaitkan dengan pemahamannya secara matematis. Kemampuan representasi grafik merupakan ketrampilan yang sangat penting, harus dapat mengkonstruksi grafik berdasarkan kaidah aljabar atau formula tertentu, menyusun atau memformulasikan suatu persamaan berdasarkan suatu hubungan fungsional dari suatu grafik, menghubungkan informasi berdasarkan grafik dengan suatu formula dan menarik kesimpulan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan grafik. Alkan dan Erdem (2011) mengatakan bahwa untuk menjelaskan data eksperimen yang terkumpul dan untuk mencapai kesimpulan yang spesifik perlu dilakukan pencatatan data secara teratur, mengklasifikasi dan mentransformasinya ke dalam grafik agar menjadi jelas hubungannya.

Proses belajar dengan menggunakan verbal dan representasi visual menghasilkan penyimpanan informasi yang lebih baik daripada hanya menggunakan pembelajaran verbal saja. Pembelajaran seperti ini menghasilkan pemahaman materi yang lebih baik dari pada hanya menggunakan satu representasi sederhana saja, pembelajar dapat memahami hakekat fenomena lebih baik pada saat belajar dengan menggunakan kombinasi teks dan gambar / grafik (Anagnostopoulou *et al*, 2012). Ainsworth (1999) menegaskan ada tiga fungsi utama

penggunaan multi representasi dalam pembelajaran yaitu saling melengkapi dalam proses dan informasi (*complementary*), mengontrol interpretasi (*constrain interpretation*), dan mengkonstruksi pemahaman mendalam (*construct deeper understanding*).

Membelajarkan mahasiswa calon guru fisika bagaimana membaca, menginterpretasi dan mengkonstruksi grafik merupakan suatu topik pembelajaran yang sangat penting dalam materi optika geometri. Kemampuan atau ketrampilan di bidang grafik membutuhkan pengetahuan tambahan dari disiplin ilmu matematis dan dapat digunakan untuk disiplin ilmu lainnya. Grafik memiliki peranan sebagai suatu alat visual untuk menunjukkan sekumpulan data dan merepresentasikan hubungan berbagai variabel yang kompleks dengan lebih efektif. Materi optika geometri memiliki banyak representasi grafik. Representasi grafik digunakan untuk menyatakan hubungan antara jarak obyek dan jarak bayangan obyek terhadap suatu cermin lengkung atau lensa, grafik hubungan antara perbesaran bayangan sebagai fungsi dari jarak obyek, grafik hubungan antara sudut sinar datang dan sudut sinar bias pada pembiasan cahaya oleh suatu bahan optik.

Mendeteksi pengetahuan ketrampilan representasi grafik bagi calon guru fisika sangat penting karena kelak seorang guru fisika akan efektif menggunakan representasi grafik dalam program dan pelaksanaan pembelajaran yang didesainnya yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman grafik para siswa yang diajarnya. Mendeteksi kesalahan-kesalahan dalam membaca, menginterpretasi dan mengkomunikasikan hubungan antar variabel dalam bentuk grafik dan mengkonstruksi grafik perlu dilakukan untuk calon guru fisika selama proses pembelajaran di perguruan tinggi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Tes diagnostik untuk mengukur dan mendeteksi tingkat pemahaman dan kesulitan yang dialami pembelajar dalam penguasaan representasi grafik perlu dilakukan selama proses pembelajaran dan hasil yang dicapainya. *Organisation for*

Economic Co-operation and Development (OECD) (2006) mengembangkan suatu program asesmen dengan nama *Programme for International Student Assessment* (PISA). Butir soal tes PISA untuk setiap unit tesnya menggunakan butir soal yang menggabungkan materi soal dalam bentuk teks, gambar, tabel, grafik yang diikuti oleh pernyataan butir soal (*comprising stimulus material consisting of text, images, tables, graphs followed by questions (test items) related with the stimulus material*).

Yavuz dan Egin (2010) menunjukkan hasil penelitian terkait dengan kemampuan siswa sekolah lanjutan atas untuk kelas penelitian mampu memperlihatkan penguasaan grafik yaitu membuat grafik berdasarkan persamaan aljabar tertentu atau sebaliknya membuat persamaan aljabar berdasarkan suatu grafik karena seringnya berlatih, hal sebaliknya untuk kelas tradisional para siswa mengalami banyak kesulitan dan kesalahan. Sezen *et al* (2012) melaporkan hasil penelitiannya terhadap kemampuan calon guru fisika mahasiswa pendidikan fisika Universitas Negeri Ankara di Turkey yang menunjukkan kemampuan menggambar grafik masih rendah demikian juga kemampuan membaca dan menginterpretasi grafik masih rendah. Mahasiswa tidak mahir menggunakan hubungan antara fungsi dengan grafik atau sebaliknya hubungan antara grafik dengan fungsi.

Pengetahuan inkuiri sains dan konten optika geometri memiliki banyak representasi grafik, representasi matematis dan representasi verbal. Jenis pengetahuan yang dilibatkan adalah pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural terkait materi pembiasan dan pemantulan cahaya, cermin datar dan cermin lengkung, lensa konvergen dan divergen. Galili and Hazan (2000) menemukan miskonsepsi calon guru dan siswa sekolah menengah pada topik cahaya, pembentukan bayang-bayang, pemantulan dan pembiasan. Parker (2006) menunjukkan cara bagaimana meningkatkan penguasaan konten cahaya dan pembentukan bayangan yang dimiliki oleh guru IPA yang mengikuti pelatihan dalam meningkatkan

pemahamannya dengan menggunakan konflik kognitif.

Berdasarkan hasil dari penelusuran jurnal masih belum ada penelitian yang bertujuan mendeteksi kemampuan penguasaan ketrampilan grafik calon guru fisika terkait representasi grafik untuk esensi inkuiri sains dan konten optika geometri. Masalah penelitian yang ingin diteliti yakni bagaimana mendeteksi kemampuan penguasaan grafik calon guru fisika berdasarkan peran fungsional grafik?. Pertanyaan penelitian yang dimunculkan adalah:

1. Bagaimana karakteristik perangkat tes diagnostik yang digunakan?.
2. Bagaimana tingkat kemampuan penguasaan grafik calon guru berdasarkan level fungsi grafik?.

Tujuan umum penelitian yang ingin dicapai adalah mengembangkan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan penguasaan representasi grafik calon guru fisika. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah mendeteksi pengetahuan calon guru fisika terkait ketrampilan penggunaan grafik dan menentukan kesulitan-kesulitan dalam membaca dan menginterpretasi grafik berdasarkan level fungsi grafik.

Metode Penelitian

Pengembangan instrumen asesmen tes diagnostik membutuhkan data kualitatif dan kuantitatif demikian juga analisisnya membutuhkan metode kualitatif dan kuantitatif. Oleh karena itu metode yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *mixed methods*. Desain yang dipakai adalah *Exploratory Design* (Creswell & Clark, 2007). Desain ini cocok digunakan dalam mengembangkan instrumen tes yang diawali dari metode penelitian kualitatif dan diikuti secara berurutan dengan metode kuantitatif dan menarik kesimpulan kualitatif berdasarkan data kuantitatif.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah mahasiswa S1 yang mengambil materi perkuliahan Optika

Geometri pada semester berjalan terhitung mulai akhir Februari sampai dengan awal bulan April tahun 2013 yang melibatkan seluruh kelas (tiga kelas) berjumlah 83 orang mahasiswa. Tempat penelitian di salah satu LPTK jurusan pendidikan Fisika di Sumatera Utara. Kelas A digunakan sebagai kelas uji coba awal pengembangan di lapangan, kelas B sebagai kelas penelitian yang menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri laboratorium, dan kelas C sebagai kelas bebas. Tiga kelas tersebut menggunakan instrumen tes diagnostik yang sama.

Kerangka Penelitian

Yeh dan Mc Tighe (2009) memperkenalkan tiga tingkatan fungsi/peran grafik. Fungsi grafik yang pertama (Level pertama) suatu representasi visual yang memperlihatkan informasi berlebih dari pada yang dibutuhkan oleh satu pertanyaan soal. Grafik tidak dipertimbangkan dalam menjawab pertanyaan karena tanpa dukungan grafik pertanyaan akan tetap dapat dijawab dengan benar. Level dua, suatu representasi visual yang menyediakan sebagian informasi yang dibutuhkan akan tetapi kurang memadai untuk menjawab satu pertanyaan. Peserta tes membutuhkan pengetahuan lainnya atau pengetahuan terkait, pertanyaan verbal lainnya untuk dapat menurunkan informasi dari representasi visual yang disajikan. Level tiga, representasi visual yang memuat semua informasi yang diperlukan untuk menjawab suatu pertanyaan. Peserta tes harus menginterpretasi dan mengatur kembali informasi sesuai tipenya agar dapat menjawab pertanyaan/soal.

Representasi grafik untuk optika geometri dalam penelitian ini peneliti memilahnya menjadi tiga level. Batasan ketiga level grafik dapat diuraikan perbedaanya sebagai berikut:

Level 1: grafik merepresentasikan hubungan dua variabel fisis berdasarkan data eksperimen, atau bersumber dari data empirik formula optika geometri untuk memberikan visualisasi kuantitatif.

Level 2: grafik merepresentasikan hubungan dua variabel fisis berdasarkan data

eksperimen dan mengkaitkan sebagian informasi dari grafik dengan formula optika geometri untuk menjawab pertanyaan terkait data yang dapat diperoleh langsung dari grafik.

Level 3: grafik merepresentasikan hubungan dua variabel fisis berdasarkan data eksperimen dan mengkaitkan sebagian informasi dari grafik dengan formula optika geometri untuk menjawab pertanyaan diluar data yang ada dari grafik.

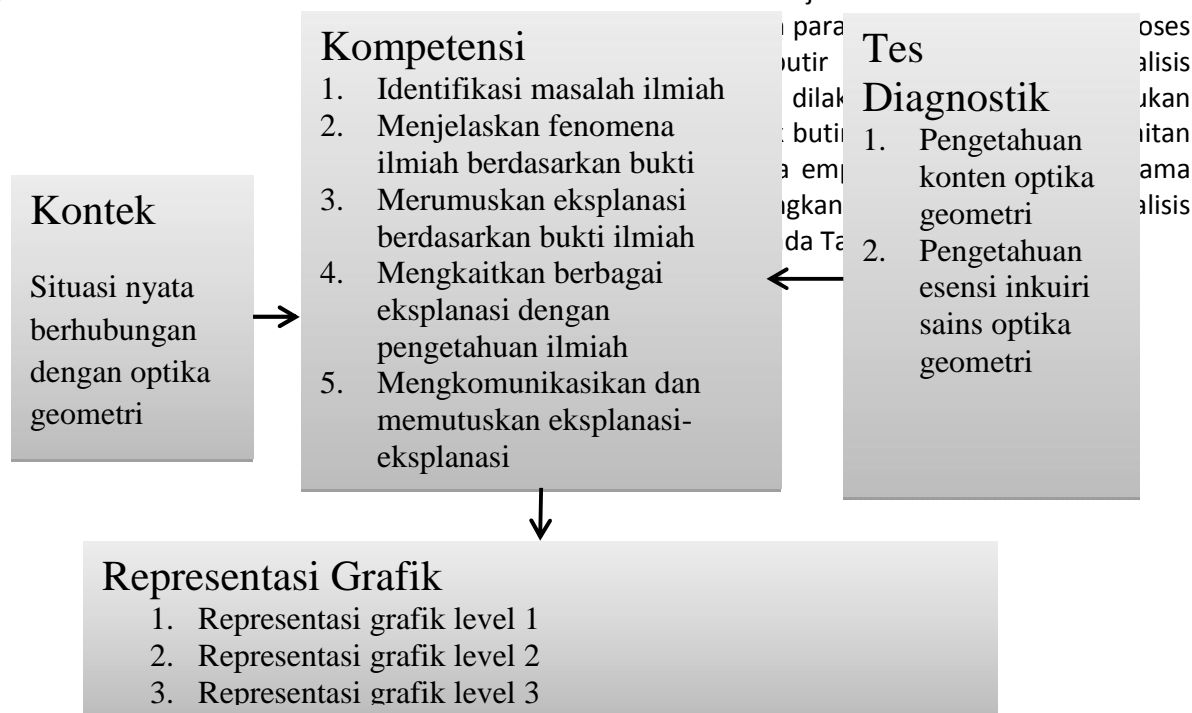
Pemahaman representasi grafik diartikan sebagai kemampuan peserta tes atau pembaca untuk menafsirkan makna berdasarkan informasi yang diperoleh dari grafik dan mengkaitkan analisisnya berdasarkan konsep-konsep keilmuan optika geometri dan matematis. Berdasarkan level grafik dikembangkan tiga jenis kelompok pertanyaan dalam pengembangan butir soal tes diagnostik optika geometri. Level pertanyaan sederhana (mudah) adalah kelompok pertanyaan yang mengekstraksi langsung informasi berdasarkan data yang disajikan grafik, level pertanyaan menengah (sedang) yang membutuhkan pemahaman hubungan diantara data yang disajikan grafik, dan level pertanyaan kompleks (sulit) yang membutuhkan kemampuan ekstrapolasi dan interpolasi data dikaitkan dengan konsep dan formula yang berhubungan dengan konten optika geometri.

Hubungan antara pengembangan tes diagnostik tiga tingkat dengan butir soal tes representasi grafik dapat dilukiskan dalam Gambar 1. Butir soal representasi grafik dikembangkan dari kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh calon guru Fisika yang menggambarkan pengetahuan kemampuan konten dan esensi inkuiri sains yang melekat pada materi optika geometri. Kontek butir soal yang dikembangkan berbasis inkuiri laboratorium dan analisis interpretatif berdasarkan tampilan grafik. Butir soal representasi grafik adalah bagian dari butir-butir soal tes diagnostik.

Level fungsi grafik ini digunakan untuk melakukan analisis kualitatif terhadap jawaban dan pilihan alasan yang dipilih oleh seluruh peserta tes. Level grafik fungsi menggambarkan kemampuan analisis yang

dimiliki peserta tes. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan program analisis butir soal (*ITEMAN*) versi 3.00. Analisis kuantitatif meliputi tingkat kemudahan butir soal, daya pembeda butir soal, keberfungsian pilihan pengecoh dan reliabilitas tes berdasarkan data empirik yang diperoleh dari lembar jawaban tes pilihan ganda.

menyertai proses pembelajaran materi optika geometri. Berdasarkan analisis ini dimunculkan pentingnya representasi grafik sebagai salah satu komponen pengembangan tes diagnostik dalam kisi-kisi penyusunan butir soalnya. Representasi grafik dikembangkan untuk komponen materi atau konten dan proses inkuiri sains optika geometri. Analisis kualitatif lanjutan dilakukan untuk hasil



Gambar 1. Kerangka pemikiran

Analisis Data

Tahapan pengembangan tes diagnostik membutuhkan analisis yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan dalam mengembangkan tes diagnostik untuk tahap-tahap awal seperti melakukan analisis terhadap konten materi optika geometri dan esensi inkuiri sains yang

Tabel 1. Rekapitulasi analisis data

Data	Sumber Data	Analisis
Konten materi optika geometri	Studi literatur, buku teks, buku kuliah	Kualitatif konsep-konsep esensial dan aplikasinya
Inkuiri sains yang melekat	Buku petunjuk praktikum, buku	Kualitatif untuk membangkitkan pertanyaan-pertanyaan inkuiri

pada materi optika geometri	teks, laporan penelitian	
Bundel tes	Validitas konten	Kualitatif judmen ahli dan analisis kuantitatif teknik korelasional antar skor validator
Data hasil uji coba tes piloting	Hasil uji coba	Kuantitatif dengan menggunakan program ITEMAN, Microsoft excel, dan manual.
Implementasi Model Tes	Data kuantitatif	Analisis kuantitatif dan kualitatif validitas butir, reliabilitas tes, daya beda, tingkat kesulitan.
Spesifikasi tes diagnostic	Kolektif tahapan tes diagnostik	Analisis Bank soal tes diagnostik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tiga puluh butir soal pilihan ganda tiga tingkat tes diagnostik telah dikembangkan untuk mengevaluasi dan mendeteksi kemampuan mahasiswa dalam menggambarkan dan menerapkan lima ketrampilan esensial proses sains dalam materi optika geometri. Dua puluh butir soal tes diagnostik tiga tingkat telah dikembangkan untuk mendeteksi dan mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam memperoleh penguasaan materi optika geometri. Indeks reliabilitas internal alpha tes diagnostik adalah 0,79 untuk tes konten optika geometri, dan indeks reliabilitas alpha untuk tes inkuiri sebesar 0,86. Tes diberikan kepada mahasiswa calon guru sains sejumlah 83 orang di LPTK negeri Sumatera Utara. Tingkat kemudahan butir soal memiliki rentang indeks dari 0,21 sampai dengan 0,89, sedangkan rentang indeks daya pembeda butir soal dari 0,20 sampai 1,00.

Validasi butir soal dilakukan oleh dua orang dosen dari bidang studi (VLDR 1 dan VLDR 2) yang terkait dengan konten dan esensi inkuiri sains optika geometri dan satu orang dosen dari sisi pendidikan (VLDR 3). Masing-masing validator dimohon untuk memberikan validasi terhadap konstruksi soal, dan konten soal. Teknik yang dikembangkan

untuk memvalidasi digunakan metode penskoran dan komentar kualitatif terhadap konten materi, esensi inkuiri, pernyataan soal, pilihan jawaban, pilihan alasan, indikator yang dikembangkan, dan dari konstruksi soal.

Analisis korelasional dengan menggunakan program SPSS terhadap hasil validasi ditampilkan pada Tabel 2 untuk esensi inkuiri sains pembelajaran optika geometri dan Tabel 3 untuk pengetahuan konten optika geometri. Tabel 2 memperlihatkan ada korelasi yang tinggi dengan koefisien 0,816 (VLDR 1 dengan VLDR 3) dan koefisien korelasi 0,722 (VLDR 2 dengan VLDR 3), ini memperlihatkan bahwa perangkat tes diagnostik untuk mendeteksi pengetahuan esensi inkuiri sains optika geometri telah menunjukkan validitas yang baik ditinjau dari sisi konten esensi inkuiri dan pedagogi berdasarkan penilaian yang diberikan validator. Korelasi yang tinggi juga ditunjukkan oleh dua orang validator bidang studi dengan koefisien korelasi 0,707 (VLDR 1 dengan VLDR 2). Tes diagnostik kognitif untuk penguasaan konten optika geometri menunjukkan korelasi yang tinggi dengan koefisien 0,728 (VLDR 1 dengan VLDR 2) pada Tabel 3. Berdasarkan penilaian dari dua validator ini memperlihatkan bahwa butir-butir soalnya telah menunjukkan validitas isi yang baik.

Tabel 2. Korelasi non parametrik validasi soal esensi inkuiri

Analisis Korelasi			Validator1 (VLDR1)	Validator 2 (VLDR2)	Validator 3 (VLDR3)
Kendall's tau_b	VLDR1	Correlation Coefficient	1.000	.707(**)	.816(**)

		Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
		N	30	30	30
	VLDR2	Correlation Coefficient	.707(**)	1.000	.722(**)
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
		N	30	30	30
	VLDR3	Correlation Coefficient	.816(**)	.722(**)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
		N	30	30	30

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

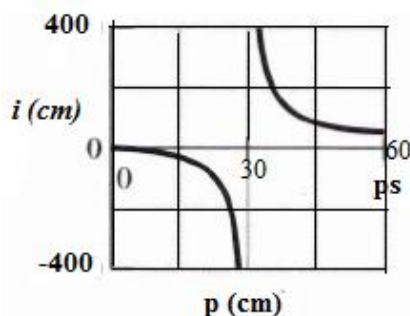
Tabel 3. Korelasi non parametrik Validasi Konten

AnalisisKorelasi			Validator2 (VLDR1)	Validator 3 (VLDR2)
Kendall's tau_b	VLDR2	Correlation Coefficient	1.000	.728(**)
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	20	20
	VLDR3	Correlation Coefficient	.728(**)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Soal pada Gambar 2. termasuk soal yang sulit dengan indeks kesulitan butir soal 0,21. Level grafik yang ditampilkan menduduki level 3 fungsi grafik, semua informasi yang diperlukan untuk menjawab soal disajikan pada grafik akan tetapi peserta tes dituntut untuk menginterpretasi dan mengatur kembali informasi yang ada pada grafik. Interpretasi diperlukan untuk menentukan informasi yang dibutuhkan yakni panjang fokus. Penekanan pada prosedur penentuan panjang fokus dari grafik posisi bayangan terhadap posisi obyek. Grafik menunjukkan posisi benda $p = 30 \text{ cm}$, dan posisi bayangan $i = \infty$. Panjang fokus dapat dihitung dengan memasukkan nilai-nilai yang diperoleh dari grafik ke formula lensa diperoleh $\frac{1}{30} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{f}$; $f = 30$. Posisi bayangan untuk $p = 100 \text{ cm}$ dapat ditentukan dengan menggunakan rumus atau formula lensa $\frac{1}{100} + \frac{1}{i} = \frac{1}{30}$; $i = 43 \text{ cm}$. Alasan memilih jawaban yang benar adalah saat $p = 30 \text{ cm}$ diperoleh panjang fokus lensa 30 cm .

1. Obyek diletakkan pada pusat lensa, kemudian digerakkan menjauhi lensa sepanjang sumbu utamanya sambil diukur jarak bayangannya. Grafik menyatakan hubungan jarak bayangan i terhadap jarak obyek p sampai $p_s = 60$ cm. Berapakah jarak bayangan saat $p = 100$ cm?
- a. -30 cm b. 30 cm c. -43 cm d. 43 cm.*



Alasan memilih jawaban:

- a. Saat $p = 30$ cm diperoleh panjang fokus lensa 30 cm.**
 b. Saat $p = 30$ cm diperoleh panjang fokus lensa - 30 cm
 c. Saat $p = 30$ cm diperoleh panjang fokus lensa 40 cm
 d. Saat $p = 30$ cm diperoleh panjang fokus lensa -40 cm.

Pilih skala keyakinan kebenaran terhadap pilihan jawaban dan alasan

1	2	3	4	5	6
Ditebak	hampir tidak ditebak	hampir yakin	Yakin	Sangat yakin	

*, **, kunci jawaban dan alasan

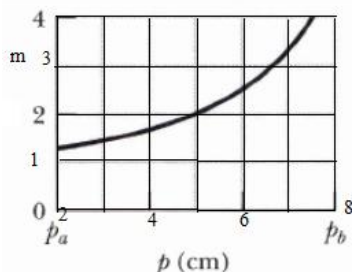
Gambar 2. Contoh butir soal tes diagnostik representasi grafik level 3

Analisis dari hasil *print out* program *Iteaman* menunjukkan keberfungsian semua pilihan jawaban dan alasan. Pilihan jawaban "a" dipilih oleh peserta tes sebanyak 18%, pilihan jawaban "b" 45%, pilihan jawaban "c" 16 % dan pilihan jawaban "d" sebagai jawaban benar dipilih sebanyak 21%. Tingginya prosentase peserta tes memilih jawaban "b" ini menunjukkan belum mampu menginterpretasi grafik dengan layak hanya membaca grafik apa adanya saja seperti yang tertulis. Secara umum dapat dikatakan hampir mendekati 80% masih salah menafsirkan fungsi grafik level 3. Sumber – sumber kesalahan yang dilakukan oleh peserta tes

ditelusuri dari pilihan alasan yang mendasari pilihan jawaban pada bagian pertanyaan soal. Kesalahan dengan prosentase terbesar adalah peserta tes tidak dapat menentukan panjang fokus atau jarak fokus berdasarkan data yang disajikan pada grafik. Sebagian besar peserta tes menganalisis grafik melakukan kesalahan bahwa pada jarak obyek 30 cm dengan bayangan obyek terletak pada jarak 400 cm, padahal grafik menunjukkan jarak bayangan obyek pada jarak yang amat jauh tidak memotong pada sumbu tegak di 400 cm.

2. Grafik berikut menyatakan hubungan perbesaran (m) terhadap data jarak obyek (p) dari cermin cekung. Jarak obyek di amat dari $p_a = 2$ cm sampai $p_b = 8$ cm. Berapakah perbesaran yang dialami obyek saat berada pada jarak $p = 14$ cm dari cermin?

- a. $m = -2,5^*$ b. $m = 2,5$ c. $m = -2$ d. $m = 2$



Alasan memilih jawaban:

- a. Perbesaran yang diminta soal dapat langsung diperoleh dari plot titik yang ada di grafik
 b. Perbesaran yang ditanya tidak secara langsung diperoleh dari grafik, tetapi melalui perhitungan**
 c. Perbesaran dicari dari tangens sudut garis singgung grafik
 d. Perbesaran dapat dicari dari persamaan kecenderungan (*trend*) garis

Gambar 3. Soal representasi grafik level 2.

Kemampuan mahasiswa calon guru fisika untuk representasi grafik level 2 tidaklah sama dibandingkan dengan level 3. Rata-rata prosentase mahasiswa menyelesaikan soal untuk representasi grafik level 2 sekitar 60% dapat menjawab dengan benar. Contoh soal untuk representasi grafik level 2 dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik pada Gambar 3 menyediakan sebagian informasi yang diperlukan secara langsung dapat diperoleh dari melihat grafik yakni nilai perbesaran bayangan ($m = 2$) dan jarak benda ($p = 5$), kedua nilai ini diperlukan untuk menurunkan panjang fokus untuk dapat menyelesaikan soal.

Mahasiswa dituntut mampu menginterpretasi grafik dengan penekanan pada prosedur menentukan jarak fokus berdasarkan grafik hubungan antara perbesaran (m) dengan jarak obyek (p). Grafik menunjukkan nilai $m = 2$ dan $p = 5$ akan diperoleh jarak bayangan (q) = -10 m. Nilai ini disubstitusi ke persamaan $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} =$

$\frac{1}{f}$ akan diperoleh $f = 10$ cm. Substitusi nilai $p = 14$ akan didapat $q = 35$ dan $m = -\frac{q}{p}$; $m = -2,5$. Alasan yang benar memilih jawaban adalah perbesaran yang ditanya tidak secara langsung diperoleh dari grafik, tetapi melalui perhitungan. Kesalahan umum yang dilakukan oleh peserta tes tidak dapat menginterpretasi data dari grafik, grafik menunjukkan satu titik plotting yang jelas dapat ditentukan nilai perbesaran dan jarak obyek untuk menentukan panjang fokus cermin yang merupakan karakteristik cermin yang spesifik. Peserta tes dituntut mampu melakukan analisis hubungan antar variabel berdasarkan grafik dan menggunakan data hasil analisis dengan formula cermin.

Butir soal representasi grafik untuk inkuiri sains dan konten optika geometri seluruhnya berjumlah 6 butir soal dari 50 butir soal tes diagnostik. Karakteristik sebaran butir soal berdasarkan level fungsi grafik, tipe pertanyaan yang dikembangkan, indeks tingkat kemudahan dan daya pembeda butir ditampilkan pada Tabel 4. Berdasarkan

Gambar 4 level grafik fungsi memperlihatkan indeks tingkat kemudahan butir representasi

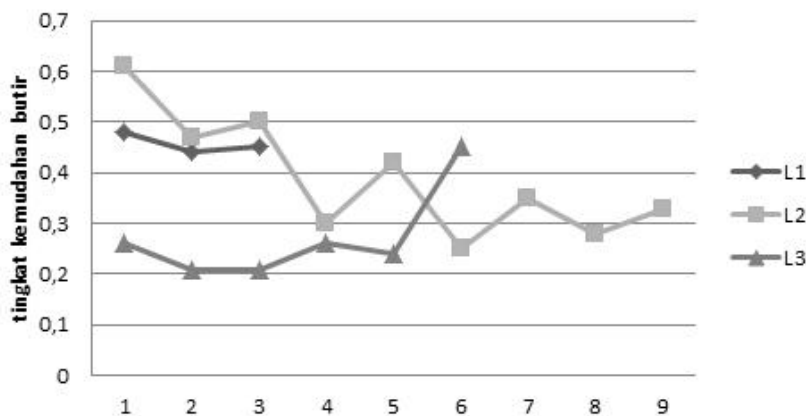
grafik $L3 < L2 < L1$, kelompok grafik level 3 paling sulit diantara level grafik lainnya.

Tabel 4. Karakteristik butir soal representasi grafik

Representasi grafik untuk butir soal pada tes konten optika geometri							
No butir soal	Kelas uji coba		Kelas Penelitian		Kelas Bebas		Level grafik / level pertanyaan
	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	
7	0,61	0,63	0,47	0,66	0,50	0,86	L2/ mudah
16	0,26	0,62	0,21	0,55	0,21	1,00	L3/sulit

Representasi grafik untuk butir soal pada tes inkuiri sains optika geometri							
No butir soal	Kelas uji coba		Kelas Penelitian		Kelas Bebas		Level grafik / level pertanyaan
	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	Tingkat kemudahan butir	Daya pembeda butir	
12	0,48	1,00	0,44	0,89	0,45	0,96	L1/ sedang
17	0,26	1,00	0,24	0,61	0,45	0,65	L3/sulit
21	0,30	0,21	0,42	0,19	0,25	0,42	L2/sulit
23	0,35	1,00	0,28	0,90	0,33	0,71	L2/sulit

Sebaran tingkat kesulitan butir soal



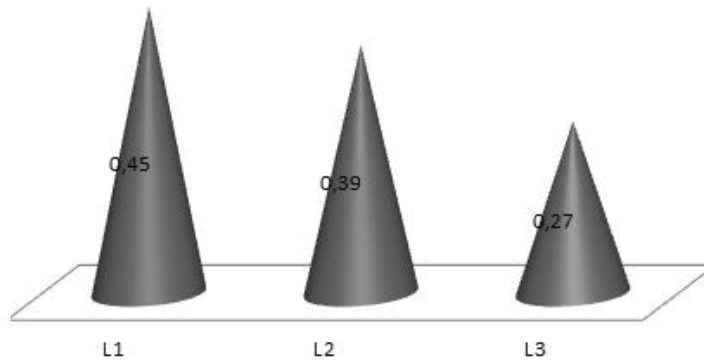
Gambar 4. Indeks tingkat kemudahan butir soal berdasarkan level representasi grafik

Gambar 5 memperlihatkan tingkat prosentase keberhasilan peserta tes menjawab dengan benar soal tes diagnostik yang dikembangkan. Rata-rata soal dengan tingkat kesulitan menengah atau sedang seperti butir soal no 12 capaian peserta tes 45 % dapat menjawab soal grafik level 1 dengan benar. Rata-rata jawaban benar peserta tes untuk grafik fungsi level 2 adalah 39% dan untuk level 3 sebesar 27%.

Kemampuan grafik mahasiswa calon guru fisika untuk level grafik fungsi 1 tidak jauh berbeda dari level 2 dan 3 dengan tingkat kesulitan pertanyaan sedang, akan tetapi rata-rata 80% peserta tes mampu mengerjakan soal representasi grafik mirip level 1 dengan benar pada tes unjuk kerja di laboratorium yakni menampilkan data dalam bentuk grafik, membaca dan menyampaikan informasi

secara mudah dan apa adanya tidak membutuhkan interpretasi yang mendalam.

Prosentase pencapaian level grafik fungsi



Gambar 5. Pencapaian kemampuan rata-rata berdasarkan level grafik fungsi

SIMPULAN DAN SARAN

Temuan yang dihasilkan dari penelitian pengembangan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat terhadap mahasiswa calon guru fisika membuka fakta bahwa penguasaan kemampuan representasi grafik berdasarkan level grafik fungsi masih kurang memadai. Kemampuan untuk mengkonstruksi grafik untuk menampilkan sekumpulan data berdasarkan hubungan dua variabel dari hasil tes performa di laboratorium 80 % mampu mengerjakan dengan benar, akan tetapi dengan tes diagnostik pilihan ganda dengan rancangan pertanyaan soal pada tingkat menengah (*intermediate*) dan tingkat sulit (*advanced*) untuk grafik fungsi level 1 rata-rata 45 % peserta menjawab dengan benar, untuk grafik fungsi level 2 rata-rata 39 % menjawab dengan benar dan untuk grafik fungsi level 3 rata-rata 27 % peserta tes dapat menjawab dengan benar.

Membelajarkan mahasiswa calon guru fisika bagaimana membaca, menginterpretasi dan mengkonstruksi grafik merupakan suatu topik pembelajaran yang sangat penting dalam materi optika geometri. Kemampuan atau ketrampilan di bidang grafik membutuhkan pengetahuan tambahan dari disiplin ilmu matematis dan dapat digunakan

untuk disiplin ilmu lainnya. Meningkatkan kemampuan di bidang grafik perlu didukung juga dari mata kuliah lainnya sehingga mahasiswa calon guru dapat memperoleh kesempatan belajar yang lebih luas dan mengaplikasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33, 131–152.
- Alkan, F., Erdem, E. (2011). A study on developing candidate teachers' spatial visualization and graphing abilities. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, 3446–3450.
- Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., Christidou, V. (2012). PISA and biology school textbooks: the role of visual material. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 1839 – 1845.
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. California: Sage Publication.
- Galili, I. & Hazan, A. (2000). Learners' knowledge in optics: interpretation, structure and analysis. *International Journal of Science Education*, 22 (1): 57-88.

- Kilic, D., Sezen, N., Sari, M. (2012). A study of Pre-Service Science Teachers' Graphing Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 2937 – 2941.
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- Parker, J. (2006). "Exploring the impact of varying degrees of cognitive conflict in the generation of both subject and pedagogical knowledge as primary trainee teachers learn about shadow formation. *International Journal of Science Education* 28, (13), 1545–1577.
- Sezen, N., Uzun, M. S., Bulbul, A. (2012). An investigation of preservice physics teachers' use of graphical Representations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46, 3006 – 3010.
- Yavuz, I., Egin, M. (2010). First class high school students' behaviour in non-routine problems related to graphic representation. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2 , 2360–2365.
- Yeh, Y., Mc Tigue, E. (2009). The Frequency, Variation, and Function of Graphical Representations within Standardized State Science Tests. *School Science and Mathematics*, 109(8), 435-449.

IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* (PjBL) DALAM PEMBELAJARAN SAINS UNTUK MEMBANGUN *4CS SKILLS* PESERTA DIDIK SEBAGAI BEKAL DALAM MENGHADAPI TANTANGAN ABAD 21

Widodo Setiyo Wibowo

Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY

Email: widodo_setiyo@uny.ac.id, wisty_sains@yahoo.com

ABSTRAK

Ada apa dengan abad 21? Abad ini menjadi spesial karena memiliki, peluang, tantangan, dan masalah yang sangat berbeda dengan masa-masa sebelumnya. Agar peserta didik mampu mengambil peran dalam abad ini maka sangat diperlukan penguasaan *21st century skills* yang dapat dicapai melalau proses pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk dapat menyiapkan generasi penerus yang mampu mengikuti perkembangan jaman, bahkan menjadi pelaku pada proses perkembangan berikutnya. Ada 18 macam *21st Century Skills* yang perlu dibekalkan pada peserta didik, namun di antara itu, aspek *Learning and Innovation Skills-4Cs*, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi/kerjasama), dan *creativity* (kreatifitas), merupakan aspek keterampilan paling penting yang harus dikuasai peserta didik pada jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Agar *4Cs Skills* dapat dikuasai peserta didik, guru harus mengintegrasikannya dalam proses pembelajaran, salah satunya pembelajaran sains. Pada hakikatnya sains merupakan produk dan proses, dengan demikian pembelajaran sains merupakan wahana yang sangat potensial untuk dapat mengembangkan *4Cs Skills*. Model *Problem Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model yang mampu menjembatani tercapainya *4Cs Skills* dalam pembelajaran sains. Pada PjBL, peserta didik melewati proses inkuiri yang lebih luas guna merespon pertanyaan yang kompleks, permasalahan, atau tantangan. Melalui serangkaian aktivitas pembelajaran ini diharapkan peserta didik mampu menguasai berbagai *21st Century Skills*, khususnya pada aspek *4Cs*. Model ini memiliki sintaks: *Start with the essential question, Design a plan for the project, Create a schedule, Monitor the students and the progress of the project, Assess the outcome, dan Evaluate the experience*. Untuk memandu guru dalam perencanaan, pengaturan, dan penilaian proyek yang mengarah pada pencapaian *4Cs Skills*, setiap tahap harus mempertimbangkan tiga aspek, yaitu *desain, develop, dan determine*. Pada tahap awal, guru harus mendesain proyek yang mengarah pada kesempatan munculnya *4Cs Skills*. Setelah itu bangun keterampilan peserta didik untuk sebuah proyek dengan memberikan pemahaman tentang bagaimana karakteristik masing-masing aspek *4Cs Skills* ini dan menyediakan tahap-tahap untuk mencapainya. Pada akhirnya, guru menentukan hasil dari hasil kerja proyek dengan menilai seberapa baik peserta didik telah mempelajari *4Cs Skills* dengan pendekatan yang seimbang.

Kata Kunci: *Pembelajaran Sains, Model PjBL, 4Cs Skills, Abad 21*

PENDAHULUAN

Abad ke-21 merupakan abad yang sangat berbeda dengan masa-masa sebelumnya, abad di mana ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan sangat cepat dan canggih. Sebagai contoh, dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, setiap orang dapat memperoleh informasi dan berkomunikasi tanpa ada batasan jarak dan waktu. Selain kemajuannya, secara bersamaan abad ini juga

memberikan berbagai tantangan dan masalah global seperti perubahan iklim, krisis ekonomi global, terorisme, globalisasi, pandemi penyakit, dan berbagai masalah lain yang harus mampu dihadapi dan diselesaikan.

Berbagai peluang, tantangan, dan masalah ini tentunya membawa dampak bagi cara pandang masyarakat terhadap kehidupan, baik yang bersifat keseharian maupun dunia pekerjaan. Jika dicermati, jenis-jenis pekerjaan saat ini menuntut kecakapan

yang berbeda dengan masa sebelumnya. Menurut National Education Association (NEA) (2002), tren pekerjaan yang membutuhkan keterampilan rutin telah mengalami penurunan sementara pekerjaan yang membutuhkan keterampilan nonrutin, analitis, dan komunikasi secara interaktif terus mengalami peningkatan. Ditambah lagi dengan adanya era globalisasi, membuat persaingan antar negara, antar bangsa, dan antar individu menjadi semakin ketat dan bebas. Persaingan ini akan membawa dampak bahwa siapa yang kuat dan siap yang akan bertahan dan yang tidak siap akan tergilas. Negara-negara maju yang telah memiliki sumber daya manusia yang unggul akan semakin “menjajah” negara berkembang yang kualitas sumber dayanya belum begitu baik.

Untuk dapat berperan dalam dunia global, setiap negara mutlak untuk menyiapkan generasi yang memiliki *21st Century skills*. Cara terbaik yang dapat dilakukan untuk mewujudkannya adalah melalui pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk dapat menyiapkan generasi penerus yang mampu mengikuti perkembangan jaman, bahkan menjadi pelaku pada proses perkembangan berikutnya. Oleh karenanya dunia pendidikan harus membenahi kurikulum, manajemen pendidikan, tenaga kependidikan, strategi dan metode pendidikan, serta sistem evaluasi yang sesuai dengan abad 21. Rotherdam & Willingham (2009) mencatat bahwa kesuksesan seorang peserta didik tergantung pada kecakapan abad 21, sehingga peserta didik harus belajar untuk memilikinya. Menurut NEA (2002), ada 18 macam *21st Century Skills* yang perlu dibekalkan pada peserta didik, namun di antara itu, aspek *Learning and Innovation Skills-4Cs*, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi/kerjasama), dan *creativity* (kreatifitas), merupakan aspek keterampilan paling penting yang harus dikuasai peserta didik pada jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Berdasarkan survei *The American Management Association* (AMA) 2010

menyebutkan bahwa *4Cs* akan menjadi sangat penting untuk organisasi di masa depan.

Agar *4Cs Skills* dapat dikuasai peserta didik, guru harus mengintegrasikannya dalam proses pembelajaran. Partnership for 21st Century Skills (2009) menyatakan bahwa keterampilan ini dapat diintegrasikan melalui berbagai mata pelajaran seperti bahasa inggris (bahasa resmi masing-masing negara), bahasa pergaulan dunia, seni, matematika, ekonomi, geografi, sejarah, pemerintahan, kewarganegaraan, dan tak ketinggalan juga sains. Pada hakikatnya sains merupakan produk dan proses, dengan demikian pembelajaran sains merupakan wahana yang sangat potensial untuk dapat mengembangkan *4Cs Skills*. Melalui berbagai pendekatan yang sesuai, pembelajaran sains diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk melek sains dan teknologi, mampu berpikir logis dan kritis, berargumentasi secara rasional, serta bertindak secara komprehensif dalam memecahkan berbagai persoalan pada kehidupan nyata.

Namun jika dicermati lebih jauh, ternyata praktik pembelajaran sains di Indonesia selama ini belum sesuai dengan yang diharapkan. Praktik pembelajaran sains secara umum masih cenderung menggunakan metode ceramah dan *drill* soal guna menyelesaikan materi pelajaran dan mengejar target nilai ujian nasional. Peserta didik sekedar menghafal pengetahuan tetapi tidak dilatih untuk melakukan proses ilmiah untuk mengembangkan keterampilan prosesnya yang sangat berkaitan dengan *4Cs Skills*. Pembelajaran lebih didominasi oleh ceramah guru dan sesekali tanya jawab antara guru dengan peserta didik. Minimnya kesempatan peserta didik dalam menyampaikan gagasan dalam pembelajaran tentunya membuat keterampilan komunikasinya kurang terasah dengan baik. Selain itu, konsekuensi lain dari metode ini adalah peserta didik banyak bekerja secara individu sehingga keterampilan kolaborasinya juga kurang berkembang. Guru bertindak sebagai sumber informasi terbesar yang selalu menjejalkan konsep-konsep dan kurang memanfaatkan sumber belajar lain seperti internet dan lingkungan sekitar. Padahal penggunaan berbagai teknologi

informasi sebagai seperti internet sebagai sumber belajar atau media belajar dapat membantu peserta didik menjadi lebih berliterasi terhadap ICT (*information and communication technology*). Penggunaan lingkungan sekitar juga dapat membantu peserta didik untuk berkreasi dan peka terhadap permasalahan sains yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Pemerintah sebagai pemegang kebijakan tertinggi dalam dunia pendidikan terus melakukan perbaikan di antaranya dengan memperbaharui Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 menjadi Kurikulum 2013. Salah satu dasar perubahan kurikulum adalah bahwa KTSP belum begitu adaptif dengan tantangan abad 21. Selain itu, yang tidak kalah penting adalah perbaikan dari segi proses pembelajaran. Guru sebagai ujung tombak pembelajaran harus mulai merubah pandangan mereka akan pembelajaran sains yang selama ini dijalakan. Pembelajaran yang selalu menekankan pada hafalan-hafalan fakta IPA harus mulai dikurangi. Tujuan pembelajaran harus diarahkan pada pembentukan *4Cs Skills* melalui serangkaian aktivitas dalam pembelajaran sains. Untuk mewujudkan pembelajaran sains yang mampu meningkatkan *4Cs Skills* tentunya juga diperlukan suatu model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang biasa digunakan adalah *Project-Based Learning* (PjBL). Pada PjBL, peserta didik melewati proses inkuiri yang lebih luas guna merespon pertanyaan yang kompleks, permasalahan, atau tantangan. Melalui serangkaian aktivitas pembelajaran ini diharapkan peserta didik mampu menguasai berbagai *21st Century Skills*, khususnya pada aspek *4Cs*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Makna Sains dan Pembelajaran Sains

Menurut Chiappetta dan Koballa (2010:105), Sains didefinisikan sebagai sebuah landasan dasar kegiatan manusia yang dapat dilihat dari empat sudut pandang yang berbeda, yaitu:

1. sains sebagai cara untuk berpikir, yaitu aktivitas otak manusia yang dicirikan

dengan pemikiran yang terjadi dalam otak seseorang yang didorong oleh rasa keingintahuan, imajinasi, dan pemikiran yang didukung oleh proses, sikap, kepercayaan, dan nilai-nilai;

2. sains sebagai suatu cara penyelidikan atau penelitian, hal ini mengilustrasikan beberapa pendekatan untuk membangun pengetahuan;
3. sains sebagai bangunan sistematis ilmu pengetahuan (*body of knowledge*) yang terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model; serta
4. sains dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat.

Sementara itu, Carin (1993: 4-5) mendeskripsikan pengertian Sains secara lebih terstruktur dengan penjelasan-penjelasan yang sangat komprehensif. Sains sebagai “*the activity of questioning and exploring the universe and finding expressing its hidden order*”, SAINS sebagai suatu aktivitas dalam rangka menanyakan dan mengeksplorasi alam semesta dan menemukan sesuatu yang masih belum diketahui.”..*can be directly observed or experienced*”, aktivitas tersebut dapat dilakukan dengan cara observasi dan eksperimen. “ .. *look for underlying patterns, and propose explanatory schemes to bring coherence to their observations*” kegiatan observasi dan eksperimen dilakukan dalam rangka untuk mengetahui intisari yang diobservasi dan memberikan penjelasan terstruktur berkaitan dengan intisari yang diobservasi tersebut. “...*science offers us ways to interpret nature’s events and methods ..*” penjelasan terstruktur yang dihasilkan merupakan suatu interpretasi tentang kejadian alam yang diobservasi dan metode yang digunakan. “..*a process of constructing models of reality*” kemudian membuat suatu model yang dapat digunakan untuk menjelaskan realita alam yang terjadi. Paparan yang dikemukakan oleh Carin terangkum dalam lima point penting untuk menjelaskan “*what is science?*”. Lima point penting tersebut adalah *order and organizing, observation, interpretation, tentativeness, dan*

modeling. Kelima hal itu merupakan hal-hal yang terkandung dalam *science* itu sendiri.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat dipahami bahwa Sains mengandung tiga definisi yaitu sebagai sejumlah disiplin ilmu, sebagai sekumpulan pengetahuan, dan sebagai metode-metode. Disamping itu ditegaskan pula bahwa Sains merupakan suatu rangkaian konsep-konsep yang berkaitan dan berkembang dari hasil eksperimen dan observasi. Sains juga merupakan suatu tubuh pengetahuan (*body of knowledge*) dan proses penemuan pengetahuan. Dengan demikian, pada hakekatnya Sains merupakan suatu produk dan proses. Sains sebagai produk meliputi fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum. Sains sebagai proses meliputi cara-cara memperoleh, mengembangkan dan menerapkan pengetahuan yang mencakup cara kerja, cara berfikir, cara memecahkan masalah, dan cara bersikap. Sains dirumuskan secara sistematis, terutama didasarkan atas pengamatan eksperimen dan induksi.

Hakikat ini tentunya membawa konsekuensi pada bagaimana cara untuk membelajarkannya. Interaksi antara manusia dengan lingkungan merupakan ciri pokok dalam pembelajaran sains. Pembelajaran Sains bukanlah sekedar proses mempelajari sains sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum semata. Dengan demikian, pembelajaran sains diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta mampu menerapkannya di dalam kehidupan nyata. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Penekanan pembelajaran sains berbeda-beda pada setiap tingkat pendidikan. Pembelajaran sains terpadu merupakan salah satu model implementasi kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada tingkat ini. Dalam paradigma kurikulum 2013 ini,

pembelajaran IPA di SD dan SMP dilaksanakan dengan pendekatan terpadu. Pembelajaran IPA terpadu merupakan pembelajaran yang menggabungkan bidang kajian (konten) dengan konteks dan keterampilan-keterampilan dalam IPA. Pembelajaran IPA terpadu dapat memberikan pengalaman langsung untuk membekali peserta didik dengan keterampilan, sikap, dan pengetahuan, kreativitas, dan aplikasi.

B. 4Cs Skills dan Urgensinya guna Menghadapai Tantangan Abad 21

21st Century Skills merupakan serangkaian kecakapan yang harus dimiliki seseorang agar mampu menghadapi tantangan abad 21. Jenis-jenis kecakapan ini sangat beragam. Kang *et al.*, (2012) memberikan kerangka kecakapan abad 21 dalam domain kognitif, afektif, dan budaya sosial. Domain kognitif terbagi dalam sub domain: kemampuan mengelola informasi, yaitu kemampuan menggunakan alat, sumberdaya dan ketrampilan inkuiri melalui proses penemuan; kemampuan mengkonstruksi pengetahuan dengan memproses informasi, memberikan alasan, dan berpikir kritis; kemampuan menggunakan pengetahuan melalui proses analitis, menilai, mengevaluasi, dan memecahkan masalah; dan kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan metakognisi dan berpikir kreatif. Domain afektif mencakup sub domain: identitas diri yakni mampu memahami konsep diri, percaya diri, dan gambaran pribadi; mampu menetapkan nilai-nilai yang menjadi nilai-nilai pribadi dan pandangan terhadap setiap permasalahan. Pengarahan diri ditunjukkan dengan menguasai diri dan mampu mengarahkan untuk mencapai tujuan dalam bingkai kepentingan bersama. Akuntabilitas diri ditunjukkan dengan inisiatif, prakarsa, tanggungjawab, dan sikap menerima dan menyelesaikan tanggungjawabnya. Domain budaya sosial ditunjukkan dengan terlibat aktif dalam keanggotaan organisasi sosial, diterima

dalam lingkungan sosial, dan mampu bersosialisasi dalam lingkungan.

Partnership for 21st Century Skills (P21) (2009) mengidentifikasi kecakapan abad 21 menjadi beberapa aspek, yaitu *life and career skills, learning and innovation skills-4Cs, information, media, and technology skills*. Di antara ketiga aspek tersebut, aspek *learning and innovation skills* merupakan aspek yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Aspek ini meliputi *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), dan *creativity* (kreativitas) yang kemudian disingkat dan dikenal dengan *4Cs*. Berpikir kritis berarti peserta didik mampu mensikapi ilmu dan pengetahuan dengan kritis, mampu memanfaatkan untuk kemanusiaan. Terampil memecahkan masalah berarti mampu mengatasi permasalahan yang dihadapinya dalam proses kegiatan belajar sebagai wahana berlatih menghadapi permasalahan yang lebih besar dalam kehidupannya. Keterampilan komunikasi merujuk pada kemampuan mengidentifikasi, mengakses, memanfaatkan dan mengoptimalkan perangkat dan teknik komunikasi untuk menerima dan menyampaikan informasi kepada pihak lain. Terampil kolaborasi berarti mampu menjalin kerjasama dengan pihak lain untuk meningkatkan sinergi. Senada dengan P21, NEA (2002) memperkuat bahwa untuk mencapai sukses dan mampu bersaing di masyarakat global, peserta didik harus ahli dan memiliki kecakapan sebagai komunikator, kreator, pemikir kritis, dan kolaborator.

Agar *4Cs* dapat mudah untuk dicapai, berikut diberikan definisi dan kriteria dari setiap aspek:

1. *Critical Thinking* (berpikir kritis)

Berpikir kritis dan penyelesaian masalah dapat didefinisikan dalam banyak cara, P 21 mendefinisikan berpikir kritis sebagai berikut:

- a. Beralasan dengan efektif: menggunakan berbagai macam tipe *reasoning* (induktif, deduktif, dan

sebagainya) yang sesuai dengan situasi.

- b. Menggunakan sistem berfikir: menganalisis bagaimana bagian dari keseluruhan berinteraksi dengan yang lain untuk menghasilkan semua *outcome* dalam sistem kompleks.
- c. Membuat penilaian dan keputusan: (1) menganalisis dan mengevaluasi bukti, pendapat, tuntutan, dan kepercayaan dengan efektif; (2) menganalisis dan mengevaluasi sudut pandang alternatif utama; (3) mensintesis dan membuat keterhubungan di antara informasi dan pendapat; (4) menginterpretasikan informasi dan menggambarkan keputusan berdasarkan hasil analisis; dan (5) merefleksi secara kritis pada pengalaman belajar dan proses.
- d. Menyelesaikan masalah: (1) menyelesaikan berbagai macam masalah yang tidak umum dalam cara yang konvensional dan inovatif; dan (2) mengidentifikasi dan bertanya pertanyaan signifikan yang mengklarifikasi berbagai macam sudut pandang dan menghasilkan solusi yang lebih baik.

2. *Communication* (komunikasi)

Komunikasi dapat didefinisikan dalam berbagai cara, tetapi P 21 mendefinisikan keterampilan komunikasi sebagai berkomunikasi dengan jelas, yang meliputi kriteria:

- a. Pandai mengeluarkan ide dan pemikiran dengan efektif baik secara oral, tertulis, dan nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks.
- b. Mendengarkan dengan efektif untuk menguraikan arti, pengetahuan, nilai, sikap, dan kepentingan.
- c. Menggunakan komunikasi untuk rentang tujuan (seperti untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi, dan membujuk).
- d. Menggunakan berbagai tingkatan media dan teknologi, dan tahu

bagaimana untuk mengukur dampak dan keefektifannya.

- e. Komunikasi dengan efektif dalam berbagai lingkungan (termasuk multibahasa dan multicultural).

3. *Collaboration* (kolaborasi)

Kolaborasi dapat didefinisikan dalam berbagai cara, tetapi P21 mendefinisikan keterampilan komunikasi sebagai berkolaborasi dengan orang lain yang meliputi:

- a. Menunjukkan kemampuan untuk bekerja dengan efektif dan bertanggung jawab dengan tim yang beragam.
- b. Berlatih secara fleksibel dan kemauan untuk membantu dalam membuat keputusan penting untuk menyelesaikan tujuan umum.
- c. Mengambil tanggung jawab bersama untuk kerja kolaboratif, dan nilai kontribusi individu oleh masing-masing anggota tim.

4. *Creativity* (kreativitas)

Kreativitas dapat didefinisikan dalam berbagai cara, tetapi P 21 mendefinisikan keterampilan kreativitas sebagai berikut:

- a. Berfikir dengan kreatif: (1) menggunakan jangkauan yang lebar dalam teknik pembuatan ide (seperti curah ide); (2) mengkreasikan ide yang baru dan bermanfaat (baik konsep tambahan maupun dasar); dan (3) menguraikan, menyuling, menganalisis, dan mengevaluasi ide asli untuk memperbaiki dan memperbesar usaha kreatif.
- b. Bekerja secara kreatif dengan orang lain: (1) mengembangkan, mengimplementasikan, dan mengkomunikasikan ide baru kepada yang lain dengan efektif; (2) terbuka dan mau mendengarkan ide dan perspektif yang berbeda; melibatkan masukan kelompok dan umpan balik kedalam pekerjaan; (3) menunjukkan keaslian dan daya temu dalam bekerja dan memahami keterbatasan dunia nyata untuk mengangkat ide baru; dan (4)

memandang kegagalan sebagai kesempatan belajar; memahami bahwa kreativitas dan inovasi adalah bagian dari jangka panjang, proses siklus kesuksesan kecil dan acapkali kesalahan.

- c. Mengimplementasikan inovasi: berperilaku dengan ide kreatif untuk membuat kontribusi yang nyata dan bermanfaat kepada area dimana inovasi akan terjadi.

Agar peserta didik mampu menguasai *21st century skills* ini, maka komponen-komponen keterampilan ini harus diintegrasikan dalam pembelajaran. Beers (2012) mengemukakan prinsip kunci dalam mengintegrasikan *21st century skills* dalam pembelajaran sebagai berikut:

1. Menghubungkan materi kedalam aplikasi dan situasi masalah dunia nyata agar peserta didik menyadari bahwa apa yang mereka pelajari berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
2. Penekanan pada pemahaman yang mendalam dalam pembelajaran dengan memfokuskan pada proyek dan masalah yang meminta peserta didik untuk menggunakan materi yang telah dipelajari dalam cara baru dan menyebarluaskan pemahamannya kepada peserta didik lain melalui kolaborasi.
3. Bantu pemahaman peserta didik dan monitor proses berfikir yang mereka gunakan dengan memasukkan aktivitas metakognitif yang meminta peserta didik untuk merefleksikan struktur berfikir dan keefektifan strategi berfikir yang digunakan.
4. Penggunaan teknologi untuk membantu peserta didik mengakses, menganalisis, mengorganisasi, dan membagi apa yang mereka pelajari dan mengizinkan peserta didik meletakkan alat yang sesuai dengan tugas secara mandiri.
5. Menyediakan kesempatan peserta didik untuk menjadi “kreator sebaik konsumen informasi yang terpublikasi” Apple dalam Beers (2012) dengan menyediakan kesempatan untuk

mengkreasikan dan memferivikasi masukan dalam tepat kolaborasi dan mengevaluasi kontribusi yang lain.

6. Mengaitkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kompleks yang membutuhkan *high order thinking* (HOT) dan aplikasi materi dan hasilnya dalam perspektif baru dan solusi dari masalah.
7. Penyediaan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara kolaboratif sepanjang mereka mengumpulkan informasi, menyelesaikan masalah, berbagi ide, dan menggeneralisasikan ide baru.
8. Pengembangan keterampilan hidup dan kerja dengan membuat kesempatan peserta didik untuk menjadi pembelajar mandiri yang bertanggung jawab terhadap pembelajarannya dan yang belajar bagaimana bekerja secara efektif dengan yang lain.
9. Membantu peserta didik membuat keterhubungan di antara mata pelajaran, konsep dan ide dan yang lain, termasuk apa yang ada diluar kelas. Jadi kunci dalam pengintegrasian *21st century skills* kedalam kelas adalah aplikasi, koneksi, dan partisipasi.

C. Makna Model PjBL dan Implementasinya Guna Membangun *4Cs Skills* Peserta Didik

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. Menurut *The George Lucas Educational Foundation* (2004), definisi komprehensif tentang pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

1. *Project-based learning is curriculum fueled and standards based.* Pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dalam kurikulumnya. Melalui pendekatan tersebut, proses inkuiri dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif

yang mengintegrasikan berbagai subyek materi dalam kurikulum. Ketika pertanyaan terjawab, peserta didik dapat melihat berbagai elemen mayor sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya.

2. *Project-based Learning asks a question or poses a problem that each student can answer.* Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menuntut guru dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Model tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun. Kamdi (2010) dari hasil penelitiannya mengatakan, bahwa ada tiga cara yang biasa dilakukan untuk memandu peserta didik menemukan dan menentukan masalah proyeknya, yaitu peserta didik melakukan observasi, peserta didik dibimbing mengkaji obyek tertentu dan peserta didik dibimbing mengidentifikasi masalah.
3. *Project-based learning asks student to investigate issues and topics addressing real-world problem while integrating subjects across the curriculum.* Pembelajaran berbasis proyek merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dari dunia nyata, merupakan hal yang berharga bagi atensi dan usaha peserta didik. Pendekatan ini menuntut peserta didik membuat "jembatan" yang menghubungkan antara berbagai subyek materi. Hal senada dinyatakan oleh Thomas, Buck Institute for Education (Kamdi, 2010) dan *National Academy Foundation*, "*Well-designed projects ask students to: Tackle real problems and issues that have importance to people beyond the*

classroom", bahwa proyek yang dirancang dengan baik meminta peserta didik untuk mengatasi masalah nyata dan isu-isu penting masyarakat yang terjadi di luar kelas. Sehingga proyek yang dibangun oleh peserta didik berdasarkan pengamatan terhadap permasalahan dunia nyata di sekitar mereka akan memberikan kebermaknaan bagi mereka.

4. *Project-based learning is a method that fosters abstract, intellectual tasks to explore complex issues.* Pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu pendekatan dengan lingkungan belajar yang mendorong peserta didik membangun pengetahuan dan kecakapan secara personal. Ketika pembelajaran ini berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok, hal ini memungkinkan pengembangan kognitif melalui interaksi antarpersonal. Pengalaman pemberdayaan individu terbentuk dalam proses penyampaian ide, mendengarkan ide orang lain, dan merefleksikan ide sendiri pada ide-ide orang lain.

Menurut Altun *et al.*, (2009) pembelajaran berbasis proyek adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menganggap proyek sebagai bagian dari infrastruktur. Proyek berupa pemikiran, pencitraan dan fungsi. Dengan didasarkan pada pemikiran, pencitraan dan fungsi, hal itu untuk melatih kreatifitas individu yang bertanggung jawab pada hasil belajar mereka sendiri. Pembelajaran ini mementingkan kualitas perilaku individu dan memerlukan proses belajar yang berbeda. Proyek adalah tugas yang kompleks, berdasarkan pertanyaan-pertanyaan atau masalah yang menantang, yang melibatkan peserta didik dalam desain, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, atau kegiatan investigasi,

memberikan peserta didik kesempatan untuk bekerja secara otonom dalam satu kurun waktu, dan berujung pada produk nyata atau presentasi. Dalam hal ini bisa diartikan bahwa peserta didik diberikan kebebasan untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif dan akhirnya menghasilkan produk yang dapat dipresentasikan.

Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis proyek seperti yang telah dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2004) terdiri dari:

1. *Start With the Essential Question.*
Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan dunia riil dan dimulai dengan sebuah investigasi yang mendalam. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk peserta didik.
2. *Design a Plan for the Project*
Agar peserta didik merasa "memiliki" proyek tersebut, maka perencanaan proyek dilakukan secara kolaboratif antara guru dengan peserta didik. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas untuk menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subyek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan untuk membantu penyelesaian proyek.
3. *Create a Schedule*
Jadwal penyelesaian proyek disusun secara kolaboratif oleh guru dan peserta didik yang berisi aktivitas: (a) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek, (b) membuat *deadline* penyelesaian proyek, (c) mengajak peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (d) membimbing peserta didik ketika membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (e) meminta peserta didik untuk membuat alasan tentang pemilihan suatu cara.
4. *Monitor the Students and the Progress of the Project*

Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dengan cara memfasilitasi menjadi mentor merekam dalam aktivitas peserta didik. Untuk mempermudah proses monitoring, dibuat rubrik yang dapat merekam seluruh aktivitas yang penting.

5. *Assess the Outcome*

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik dari tingkat ketercapaian pemahaman peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6. *Evaluate the experience*

Pada akhir pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan. Refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan di tahap pertama.

PjBL memberikan peluang kepada peserta didik untuk mempelajari konsep sains secara mendalam sekaligus juga *21st Century Skills*. Praktik PjBL sangat bergantung pada tingkatan kelas dan mata pelajaran, proyek harus memberikan kesempatan pada aspirasi peserta didik dan harus direncanakan, diatur, dan dinilai dengan hati-hati untuk menghubungkan konten akademik dengan *21st Century Skills* (seperti 4Cs) melalui perkembangan kualitas, produk otentik, dan presentasi (e.g., Mergendoller, Markham, Ravitz & Larmer, 2006). Untuk memandu guru dalam perencanaan, pengaturan, dan penilaian proyek yang mengarah pada pencapaian 4Cs, setiap tahap harus

mempertimbangkan tiga aspek, yaitu *design*, *develop*, dan *determine* (John Larmer, 2013).

Pada tahap *design*, guru harus mendesain proyek yang mengarah pada kesempatan munculnya 4Cs. Hal ini dapat dilakukan dengan cara: (1) Ciptakan pertanyaan pengarah proyek yang mendukung berpikir kritis dengan menggunakan kata seperti “paling efektif” atau “terbaik”, yang menuntut peserta didik untuk menggunakan kriteria untuk sampai pada sebuah jawaban; (2) Desain proyek yang menekankan pada berpikir kritis, misalnya penyelidikan ilmiah; (3) Pertimbangkan alasan sebenarnya mengapa peserta didik harus bekerja secara kolaboratif dalam proyek tertentu dari pada mereka bekerja dalam tim yang sudah otomatis; (4) Temukan cara agar peserta didik dapat berinteraksi dengan ahli dan berkomunikasi kepada audien yang sesungguhnya dalam sebuah proyek; serta (5) Gugahlah kreativitas dan inovasi pada proyek yang menyertakan desain dan tantangan untuk menemukan, dan tugas pemecahan masalah.

Pada tahap *develop*, guru harus membangun keterampilan peserta didik untuk sebuah proyek dengan memberikan pemahaman tentang bagaimana karakteristik masing-masing aspek 4Cs ini dan menyediakan tahap-tahap untuk mencapainya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara: (1) Mintalah peserta didik untuk berpikir tentang contoh nyata dalam kehidupan tentang bagaimana orang berpikir secara kritis, bekerja dalam tim, berkomunikasi dengan audien, dan menggunakan kreativitas untuk menghasilkan produk atau memecahkan masalah; (2) Ajari peserta didik bagaimana mengikuti proses pemecahan masalah dan mengevaluasi sumber informasi dan kemungkinan jawaban untuk membuat pertanyaan pengarah; (3) Bentuk tim proyek dengan strategi, tekankan pembagian kepemimpinan, jalankan aktivitas pembangunan tim, sediakan aturan untuk kolaborasi, dan ajari bagaimana cara mengambil keputusan

dalam sebuah tim; (4) Kuatkan kemampuan berbicara dan mendengar secara aktif, ajari bagaimana cara berkomunikasi dengan ahli yang lebih tua, gunakan teknologi komunikasi, dan rencanakan dan lakukan presentasi; serta (5) Kembangkan budaya kelas yang membangun kreativitas dengan menguatkan “ide gila” dan tidak mempermasalahkan kegagalan, ajari bagaimana cara curah pendapat untuk memperbaiki draf kasar dan *prototype*.

Pada tahap *determine*, guru menentukan hasil dari hasil kerja proyek dengan manila seberapa baik peserta didik telah mempelajari 4Cs dengan pendekatan yang seimbang. Hal ini dapat dilakukan dengan cara: (1) Sediakan rubrik yang menggambarkan masing-masing *4Cs Skills* untuk memandu peserta didik dari awal hingga akhir proyek; (2) Mintalah peserta didik menjaga jurnal proyek untuk merekam dan merefleksikan penggunaan *4Cs Skill* mereka selama proyek; (3) Bantu peserta didik merefleksikan bagaimana mereka telah menunjukkan peningkatan kompetensi pada *4Cs Skills* pada setiap akhir dari proyek; (4) Sertakan aspek *4Cs Skills* pada sistem penilaian.

Selain beberapa tahap yang dapat membantu guru dalam mencapai 4Cs Skill melalui pembelajaran sains dengan Model PjBL, ada beberapa tips khusus bagaimana cara mencapai tiap-tiap aspek *4Cs Skills*. **Berpikir kritis:** Ada beragam cara untuk mengembangkan ketampilan berpikir kritis, dan seorang guru memiliki sejumlah cara untuk mengintegrasikannya kedalam kelas. Sebuah pertanyaan pengarah yang bagus adalah yang open-ended, dengan tanpa satu jawaban mutlak, yang meminta peserta didik untuk menunjukkan pengetahuannya yang diperoleh secara terbimbing bukan sekedar “disuapi”. Setting ini merupakan warna dari proses berpikir kritis pada sebuah proyek. Peserta didik dengan segera sadar dia tidak akan bisa mendapatkan jawaban hanya dengan melihat halaman tertentu dari suatu buku tetapi mereka harus berpikir secara mendalam untuk mengeliminasi

kemungkinan, membandingkan dan mempertentangkan ide, dan akhirnya mendapat solusi.

Komunikasi: Dapatkah peserta didik menunjukkan secara efektif kepada teman lain apa yang mereka tau dan mengkomunikasikan ide mereka dengan cara yang jelas? Cara berkomunikasi adalah apa yang dipikirkan dan ditaksir, bukan hanya kemampuannya dalam berbincang dengan tetangganya. Presentasi oral adalah cara yang baik untuk mengukur keterampilan berkomunikasi, tetapi ada hal lain yang dapat dilakukan untuk menunjukkan perkembangan keterampilan komunikasi. Ketika peserta didik mendesain sebuah model atom, hasil proyeknya ini mengkomunikasikan pengetahuannya kepada yang lain, dan jika terlaksana dengan efektif, hal ini dapat menggantikan presentasi oral atau paling tidak memperkuat presentasi. Ketika peserta didik diminta untuk menyelesaikan soal aplikasi sains di depan kelas, langkah-langkahnya mengkomunikasikan bagaimana cara dia mendapatkan jawaban.

Kreativitas: Ketika peserta didik memiliki kemampuan untuk menghasilkan pendekatan yang berbeda pada suatu masalah, yaitu tidak diatur secara kaku, tapi terbimbing, kreativitasnya teruji dan pemikiran dengan level yang lebih tinggi terjadi. Dalam sebuah proyek, kreativitas dapat ditunjukkan dalam berbagai cara. Pendekatan yang berbeda untuk suatu pertanyaan atau topik bahasan akan membantu mengarahkan kreativitas. Desain fisik pada sebuah proyek, sering kali menjadi cara yang baik untuk mengukur kreativitas. Jika hasil akhir dari suatu proyek adalah untuk membuat produk tertentu (misal model kapal selam), peserta didik akan bertanya berkali-kali tentang bagaimana detail dari model tersebut, meminta contoh agar mereka tahu apa yang harus dilakukan. Ketika guru menunjukkan contohnya, maka peserta didik akan mengerahkan segenap usaha untuk meniru dan tidak menggunakan kreativitasnya. Di sisi lain, jika guru hanya

memberikan petunjuk seperti "Kalian membutuhkan bahan yang terbuat dari plastik, alat untuk menyalurkan udara, dan sebagainya", peserta didik diberikan ide untuk berhasil, tapi tidak memberikan jawaban untuk mereplikasi. Sebagai hasil, peserta didik akan membuat proyek yang berbeda dan unik antara satu dengan yang lain.

Kolaborasi: Ada sebuah pepatah Jepang mengatakan bahwa "tidak satupun dari kita yang sependai kita semua." Kebanyakan orang merasa bahwa mereka dapat mencapai hasil yang lebih baik jika mereka dapat berbagi dan menerima gagasan dari orang lain, tetapi pendekatan instruksi langsung bertentangan itu dan peserta didik berkali-kali dipaksa untuk mencari hal-hal secara individu. Terlalu banyak guru mengambil pendekatan "my way or the highway" untuk mengajar dan bingung ketika peserta didik tertinggal di jalan raya itu. Mereka menikmati ketenangan dan ketertiban kelas dimana peserta didik dilarang berbicara karena sebagai guru, ia memiliki semua jawaban serta pertanyaan yang tepat. Sebuah kelas PBL pasti memiliki itu saat di mana guru perlu untuk mengatasi kelas, tetapi ada juga kesempatan yang cukup bagi peserta didik untuk berbicara dengan rekan-rekan mereka dan bekerja di luar skenario dan ide-ide mereka sendiri. Pikirkan, pasangan, berbagi, dan jigsaw adalah hal yang umum, cara formal untuk mengajar kolaborasi, tapi percakapan informal antara dua peserta didik juga berharga. Ketika peserta didik diberi masalah, kolaborasi membantu untuk mencapai hasil terbaik berkali-kali, lebih kreatif dan pada tingkat berpikir yang lebih tinggi daripada ketika peserta didik mencoba untuk melakukannya sendiri. Orang-orang secara alami adalah kolaborator dan diajarkan untuk belajar seperti itu sejak awal ketika mereka duduk berkelompok di sekolah dasar. Ketika mereka masuk sekolah menengah, mereka dipaksa untuk duduk dalam baris-baris dan diminta untuk tetap tenang sehingga mereka dapat mencatat apa yang ada di *powerpoint*, dalam persiapan untuk

sekolah dan perguruan tinggi, namun kemudian diminta untuk berkolaborasi dengan orang lain dalam lingkungan kerja. Oleh karenanya, banyak peserta didik memasuki dunia kerja dengan keterampilan kolaborasi tingkat sekolah dasar.

PENUTUP

4Cs Skills dapat diintegrasikan kedalam pembelajaran sains, sehingga pembelajaran sains dapat menjadi sarana potensial untuk membentuk generasi yang mampu menghadapi tantangan abad 21. Model PjBL merupakan salah satu model yang mampu menjembatani tercapainya *4Cs Skills* dalam pembelajaran sains. Pada PjBL, peserta didik melewati proses inkuiri yang lebih luas guna merespon pertanyaan yang kompleks, permasalahan, atau tantangan. Model ini memiliki sintaks: *Start with the essential question, Design a plan for the project, Create a schedule, Monitor the students and the progress of the project, Assess the outcome, dan Evaluate the experience.* Untuk memandu guru dalam perencanaan, pengaturan, dan penilaian proyek yang mengarah pada pencapaian *4Cs Skills*, setiap tahap harus mempertimbangkan tiga aspek, yaitu *desain, develop, dan determine.* Pada tahap awal, guru harus mendesain proyek yang mengarah pada kesempatan munculnya *4Cs Skills.* Setelah itu bangun keterampilan peserta didik untuk sebuah proyek dengan memberikan pemahaman tentang bagaimana karakteristik masing-masing aspek *4Cs Skills* ini dan menyediakan tahap-tahap untuk mencapainya. Pada akhirnya, guru menentukan hasil dari hasil kerja proyek dengan menilai seberapa baik peserta didik telah mempelajari *4Cs Skills* dengan pendekatan yang seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

Altun, Y.S., Turgut Umit, Buyukkasap Erdogan, (2009). The Effect of Project Based Learning on Science Undergraduate Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process

- Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1 (1), 81-10.
- AMA. (2010). Critical Skills Survey: Executive Summary. *P21.org*. American Management Association, 15 Apr. 2010. Web. 16 May 2011. <http://www.p21.org/documents/Critical%20Skills%20Survey%20Executive%20Summary.pdf>.
- Beers, S. Z. (2012). 21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future. From https://www.mheonline.com/mhmymath/pdf/21st_century_skills.pdf
- Carin, A. A. (1993). *Teaching science through discovery* (7th ed). New York: Macmillan.
- Chiappeta, Eugene & Koballa, Thomas (2010). *Science instruction in the middle and secondary school*. New York: Macmillan Publishing Company.
- George Lucas Educational Foundation. (2004). Project Based Learning Research. August 20, 2004, from <http://www.glef.org/PBL/research.html>.
- Kamdi, Waras. (2010). Implementasi Project-based Learning di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Volume 17, Nomor 1. Hal 98-110.
- Kang, M., Kim, M., Kim, B., & You, H. (2012). Developing an Instrumen to Measure 21st Century Skills for Elementary Student. From http://icome.bnu.edu.cn/sites/default/files/Full_Paper.docx
- Larmer, John (2013). Is There a Best Way to Develop the 4Cs in All Students?. July 10, 2013, from <http://www.p21.org/news-events/p21blog/1249-is-there-a-best-way-to-develop-the-4cs-in-all-students>.
- Mergendoller, J.R., Markham, T., Ravitz, J, & Larmer, J. (2006). Pervasive management of project based learning: Teachers as guides and facilitators. In C.M. Evertson & C.S. Weinstein (Eds.), *Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, Inc.
- National Education Association (2002). Preparing 21st Century Students for a Global Society : An Educator's Guide to the "Four Cs". From <https://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st Century Skills: the challenges ahead. *Educational Leadership* Volume 67 Number 1 , 16 - 21.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Learning for the 21st century skills. From www.21stcenturyskills.org.

**PENERAPAN MODEL JIGSAW UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA
DALAM PEMBELAJARAN STRUKTUR TUMBUHAN
KELAS VIII D DI SMP N 4 JUWANA TAHUN PELAJARAN 2013/2014**

Widyastuti T
SMP Negeri 4 Juwana

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi struktur tumbuhan melalui penggunaan model jigsaw. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan aktivitas belajar mencapai 87% dan hasil belajar mencapai ketuntasan 83%. Model pembelajaran jigsaw dapat diterapkan untuk materi struktur tumbuhan.

Abstract

This study was conducted to improve students are understanding on the structure of plant material through the use of models jigsaw. The results showed increased activity reached 87% of learning and mastery learning results reach 83%. Learning jigsaw model could be applied to the material structure of the plan.

Kata Kunci: Pemahaman siswa, model jigsaw, hasil belajar

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran IPA proses belajar yang diharapkan bukan sekedar membahas materi dalam buku-buku panduan pelajaran atau menginformasikan pengetahuan kepada siswa, melainkan menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa untuk memahami gejala yang terjadi sehingga dalam pelaksanaannya dibutuhkan strategi pembelajaran yang tepat.

Biologi sebagai salah satu bagian dari IPA merupakan ilmu yang berasal dari keingintahuan manusia tentang dirinya, tentang lingkungannya, dan tentang kelangsungan jenisnya. Dalam biologi bahasanya mencakup proses yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup, tingkah laku makhluk hidup. Interaksi antar makhluk hidup, dan interaksi antar makhluk hidup dengan lingkungannya.

Mempelajari istilah biologi tidak dapat begitu saja hanya mengadakan daya ingat tanpa mengerti arti istilah itu beserta fungsinya mengingat begitu banyaknya istilah dalam setiap cabang bidang ini. Oleh sebab itu mempelajari istilah biologi tidak hanya sekedar mengingat saja tetapi harus menyangkut fungsi atau peran istilah itu secara keseluruhan. Dengan demikian mempelajari dan memahami istilah biologi berarti juga mempelajari bidang biologi, sehingga dapat meningkatkan pemahaman bidang biologi yang dipelajari. Berdasarkan hal tersebut, maka bagi siswa yang mempelajari biologi pemahamannya dapat ditingkatkan dengan kemampuan pemahaman istilah biologi, tidak hanya menghafalkan berbagai istilah biologi

Materi struktur tumbuhan merupakan materi yang membahas tentang struktur anatomi dari suatu tumbuhan meliputi struktur sel, jaringan dan organ.

Pada pengamatan preparat di laboratorium siswa mengalami kebingungan dalam membedakan struktur jaringan dari bahan irisan yang tersedia pada preparat. Siswa memiliki kecenderungan untuk menghafal gambar yang tertera dalam buku teks tanpa memahami perbedaan struktur sel penyusun jaringan, dan struktur jaringan penyusun organ.

Pembelajaran tentang struktur tumbuhan pada awal semester genap tahun 2013/2014 di kelas VIII D SMPN 4 Juwana kurang bervariasi, lebih banyak penjelasan guru, dan siswa cenderung menghafal. Proses pembelajaran tersebut menimbulkan kecenderungan siswa bersikap pasif. Dinamika dan interaksi dalam kelas juga belum optimal. Akibatnya, penguasaan kompetensi masih rendah. Hal ini dapat dilihat pada hasil tes siswa yang mendapat nilai rata-rata hanya 57 dan siswa yang tuntas hanya sebesar 11%. Dilakukan upaya perbaikan proses pembelajaran melalui penelitian tindakan kelas sehingga penguasaan kompetensi siswa meningkat.

Siswa perlu dimotivasi agar lebih aktif dan kreatif agar proses pembelajaran berpusat pada siswa. Model jigsaw sebagai salah satu model pembelajaran kooperatif yang melibatkan seluruh siswa untuk penguasaan materi. Dalam metode jigsaw siswa saling bekerja sama dalam suasana gotong royong dan memiliki kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi. Siswa belajar bertukar informasi sehingga memahami pengetahuan bukan sekedar menghafal. Pemahaman tentang struktur tumbuhan bukan hanya sebuah perangkat fakta dan konsep yang siap diterima, akan tetapi sesuatu yang harus dikonstruksi melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang dengan tepat. Penggunaan metode jigsaw diharapkan menghasilkan peningkatan

aktivitas siswa sehingga hasil belajar yang optimal secara akademik dan sosial.

Penelitian tentang penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* terhadap hasil belajar siswa antara lain penelitian Nurhaeni (2011) tentang peningkatan pemahaman siswa pada konsep listrik pada siswa kelas IX SMPN 43 Bandung, Aseany (2011) mengenai pengaruh pembelajaran jigsaw berbantuan teknologi informasi dan komunikasi terhadap hasil belajar biologi ditinjau dari motivasi belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta. Van Dat Tran (2012) tentang pengaruh pembelajaran jigsaw terhadap kinerja kelompok siswa di sebuah sekolah menengah di Vietnam. Gambari (2013) tentang keefektifan dukungan program computer dalam strategi pembelajaran fisika pada siswa kelas dua sekolah menengah atas di Nigeria

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Untuk mengetahui penerapan pembelajaran jigsaw pada mata pelajaran biologi (materi “Struktur Tumbuhan”) di kelas VIII D SMPN 4 Juwana, 2) Untuk mengetahui metode Jigsaw dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, 3) Untuk mengetahui metode Jigsaw dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Indikator keberhasilan yang ditetapkan meliputi : 1) KKM untuk hasil belajar 70, 2) Penilaian aktivitas belajar melalui kinerja kelompok memiliki prosentase minimal 70%. Strategi ini bertujuan melatih keterampilan sosial siswa yaitu keterampilan untuk bekerja sama dalam kelompok (Susanto, 2001). Pembelajaran jigsaw mengajarkan siswa untuk saling memberi giliran kepada teman, saling memberikan teman untuk berbicara, belajar mendengarkan, belajar membantu sesama teman, menjelaskan atau meminta penjelasan, mengecek pemahaman satu sama lain.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan model pembelajaran kooperatif, siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4 – 6 orang secara heterogen dan bekerja sama saling ketergantungan yang positif dan bertanggung jawab atas ketuntasan bagian materi pelajaran yang harus dipelajari dan menyampaikan materi tersebut kepada anggota kelompok yang lain (Lie, 2007).

Menurut Stepen, Sikes, and Snapp (1978) dalam Susanto (2001), langkah-langkah kooperatif strategi *Jigsaw* a) Siswa dikelompokkan sebanyak 1 sampai dengan 5 orang siswa, b) Tiap orang dalam team diberi bagian materi berbeda, c) Tiap orang dalam team diberi bagian materi yang ditugaskan, d) Anggota dari team yang berbeda yang telah mempelajari bagian sub bagian yang sama bertemu dalam kelompok baru (kelompok ahli) untuk mendiskusikan sub bab mereka, e) Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali kedalam kelompok asli dan bergantian mengajar teman satu tim mereka tentang subbab yang mereka kuasai dan tiap anggota lainnya mendengarkan dengan seksama, f) Tiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi, g) Guru memberi evaluasi, h) Penutup

Pembelajaran kooperatif strategi *Jigsaw* ini didesain untuk meningkatkan rasa tanggung jawab terhadap pembelajaran sendiri dan juga pembelajaran orang lain. Siswa tidak hanya mempelajari materi yang diberikan tetapi juga harus siap memberikan dan mengajarkan materi tersebut pada anggota kelompoknya. Dengan demikian, siswa saling tergantung dan memiliki rasa tanggung jawab antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya dan harus bekerja sama secara kooperatif untuk mempelajari materi yang ditugaskan.

Dalam penerapan strategi *Jigsaw*, siswa dibagi menjadi beberapa ke-lompok

dengan jumlah anggota lima atau enam siswa secara heterogen. Materi pembelajaran diberikan kepada siswa dalam bentuk teks dan setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk mempelajari bagian tertentu yang diberikan. Kemudian berkumpul dan berdiskusi dengan anggota dari kelompok lain yang mendapat tugas topik yang sama. Kelompok ini disebut kelompok ahli. Selanjutnya tim ahli kembali ke kelompok asal dan menyampaikan apa yang telah dipelajari dan didiskusikan kelompok ahlinya.

Adapun sintaks dalam strategi pembelajaran Jigsaw menurut Aronson dalam Lie (2007) adalah sebagai berikut. guru membagi bahan pelajaran; sebelum bahan pelajaran diberikan, guru memberikan pengenalan mengenai topik yang akan dibahas dalam bahan pelajaran saat itu; siswa dibagi menjadi beberapa kelompok, satu kelompok terdiri dari empat orang; bagian pertama, bahan diberikan kepada siswa yang pertama, sedangkan siswa kedua menerima bagian yang kedua dan seterusnya; siswa mengerjakan bagian mereka masing-masing; setelah selesai, siswa saling berbagi mengenai bagian yang dikerjakan masing-masing, kegiatan diakhiri dengan diskusi mengenai topik dalam bahan pelajaran hari itu.

Strategi Jigsaw memiliki jadwal kegiatan berupa: membaca : para siswa menerima topik ahli dan membaca materi yang diminta untuk menemukan informasi; diskusi kelompok ahli: para siswa dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli; laporan tim : Para ahli kembali lagi ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka pada teman satu timnya; tes : para siswa mengerjakan kuis-kuis individual yang

mencakup semua topik; rekognisi tim : Nilai tim di hitung.

Proses monitoring dan evaluasi dapat dilakukan pada setiap tahapan sintaks pembelajaran strategi Jigsaw. Pada kegiatan awal ketika siswa mempelajari secara individu subtopik yang menjadi tugasnya, siswa dapat merancang materi yang perlu untuk didiskusikan dengan teman kelompok ahli. Pada kegiatan diskusi kelompok ahli siswa dapat merancang konsep-konsep yang perlu diinformasikan kepada kelompok asalnya. Pada kegiatan menyampaikan konsep kepada kelompok asal, siswa dapat memonitor kemampuan menyampaikan konsep materi.

Selama proses penerapan strategi Jigsaw, siswa diupayakan agar dapat berperan aktif dan berinteraksi dengan baik terutama dalam berdiskusi. Dengan berdiskusi, siswa dapat menemukan berbagai macam pendapat serta berbagai sudut pandang. Selain itu, diskusi pun dapat membuat siswa berpartisipasi sangat dominan sehingga untuk menghindari dominasi dari seseorang dalam berbicara. Proses memfungsikan keterampilan berkomunikasi dan berargumen tidak terlepas dari prinsip-prinsip yang terdapat dalam komponen keterampilan metakognitif yaitu merencanakan, manajemen informasi, memantau, merevisi dan mengevaluasi

METODE

Penelitian merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam 2 siklus. Tahapan penelitian mengikuti Sukardi (2008) penelitian tindakan kelas dalam bentuk siklus. Setiap siklus meliputi tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2014 di SMP N 4 Juwana Pati tahun

pelajaran 2013/2014. Subyek penelitian adalah siswa kelas VIII D (36 Siswa).

Tahap penelitian siklus I meliputi tahap: (1) Perencanaan, pada tahap ini peneliti mendengarkan penjelasan dari observer (teman sejawat) tentang kemampuan rata-rata siswa selama ini pada pada kompetensi dasar tersebut, dan tinjauan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Peneliti mempersiapkan rencana pembelajaran siklus I untuk mata pelajaran IPA materi struktur tumbuhan. Peneliti mempersiapkan alat pendukung kegiatan diskusi meliputi gambar irisan melintang dan membujur bahan amatan, preparat awetan, dan mikroskop, (2) Tindakan, siswa dibagi dalam 9 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa dengan kemampuan siswa yang heterogen, setiap kelompok diberikan lembar kegiatan berisi 4 gambar irisan melintang dan membujur dari preparat akar, batang, daun, dan bunga. Salah satu anggota kelompok tinggal ditempat untuk menerima kunjungan dari kelompok lain setiap kelompok yang sama mengamati gambar dan preparat awetan dari mikroskop.

Setiap kelompok yang memiliki tugas amatan yang sama mendeskripsikan jaringan penyusun dan karakteristik dari organ yang diamati. Anggota yang lain berkunjung ke kelompok lain. Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali ke kelompok asal dan bergantian mengajar teman satu tim mereka, kemudian membahas hasil diskusi dalam kelompok ahli. (3) Observasi, Observer (teman sejawat) mengikuti pelaksanaan pembelajaran dan mengisi lembar observasi mengenai kinerja kelompok, kinerja guru dalam KBM, dan hasil belajar siswa. (4) Refleksi, Observer dan peneliti melakukan diskusi terhadap rekaman data yang telah dibuat oleh observer mengenai pelaksanaan tindakan pada siklus I. Pembahasan

mengenai penetapan strategi dan perbaikan untuk digunakan dalam perencanaan tindakan pada siklus II.

Tahap penelitian siklus II meliputi tahap: (1) Perencanaan, Peneliti mempersiapkan rencana pembelajaran siklus II materi struktur tumbuhan perencanaan awal yang dilakukan hampir sama dengan siklus I. Peneliti menyiapkan instrumen penilaian dan format pengamatan aktivitas dan guru. (2) Tindakan, Siswa dibagi dalam 9 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa dengan kemampuan siswa yang heterogen, setiap kelompok diberikan lembar kegiatan berisi 4 gambar irisan melintang dan membujur dari preparat akar, batang, daun, dan bunga. Salah satu anggota kelompok tinggal ditempat untuk menerima kunjungan dari kelompok lain setiap kelompok yang sama mengamati gambar dan preparat awetan dari mikroskop. Guru membimbing siswa untuk mengamati bahan amatan dalam preparat dan membandingkan dengan gambar. Setiap kelompok yang memiliki tugas amatan yang sama mendeskripsikan jaringan penyusun dan karakteristik dari organ yang diamati. Anggota yang lain berkunjung ke kelompok lain. Guru menanyakan kesulitan yang dihadapi siswa dalam diskusi. Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali ke kelompok asal dan bergantian mengajar teman satu tim mereka, kemudian membahas hasil diskusi dari kelompok ahli.

Siswa yang masih mengalami kesulitan menyampaikan informasi diberikan motivasi dan arahan. (3) Observasi, perkembangan kerja siswa pada siklus II diperoleh melalui instrument observasi aktivitas siswa dan guru. Penilaian terhadap hasil pengamatan pada materi struktur tumbuhan, melalui refleksi ini diambil tindakan dengan memperbaiki pembelajaran baik dari Silabus (RPP), cara mengajar dan

media untuk materi selanjutnya sehingga pada akhirnya siswa dapat memahami dan mengidentifikasi jaringan penyusun struktur tumbuhan. (4) refleksi Peneliti bersama dengan observer mengamati pelaksanaan tindakan pada siklus II. Setelah dilakukan perbaikan pada siklus II, terjadi peningkatan hasil belajar siswa. Siswa aktif dalam melaksanakan diskusi model jigsaw, sehingga berpengaruh pada peningkatan pemahaman terhadap materi struktur tumbuhan .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang dikumpulkan dari 36 siswa, terdiri dari a) Hasil belajar siswa, merupakan hasil tes pilihan ganda sebanyak 20 butir soal yang diberikan setiap akhir siklus. b) aktifitas belajar, merupakan lembar observasi yang diisi oleh observer ketika pembelajaran berlangsung, 7 indikator aktivitas siswa yaitu upaya memahami materi diskusi, membantu temannya yang mendapat kesulitan, keterlibatan dan bekerjasama siswa dalam diskusi kelompok ahli, keterampilan dalam kerja ilmiah, Kemampuan siswa dalam memaparkan hasil dalam kelompok asal, cepat tanggap menjawab pertanyaan guru, dan kecepatan dan ketepatan mengumpulkan tugas.

Siklus I dilakukan pada tanggal 4 Febuari 2014 dalam satu pertemuan. Mempelajari kompetensi dasar identifikasi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, memperhatikan indikator, mengembangkan dan menyesuaikan dengan faktor pendukung yang tersedia di kelas. Observasi pendahuluan dengan mendengarkan penjelasan dari observer (teman sejawat) tentang kemampuan rata-rata siswa selama ini pada pada kompetensi dasar tersebut, dan tinjauan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Peneliti mempersiapkan

rencana pembelajaran siklus I untuk mata pelajaran IPA materi struktur tumbuhan. Peneliti mempersiapkan alat pendukung kegiatan diskusi meliputi gambar irisan melintang dan membujur bahan amatan, preparat awetan, dan mikroskop.

Pelaksanaan tindakan dibagi menjadi tiga tahapan yaitu 1) eksplorasi, Guru menyampaikan tujuan dengan terlebih dahulu meminta siswa mengingat kembali pelajaran di kelas VII tentang organisasi kehidupan. 2) Elaborasi, siswa dibagi dalam 9 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa dengan kemampuan siswa yang heterogen, setiap kelompok diberikan lembar kegiatan berisi 4 gambar irisan melintang dan membujur dari preparat akar, batang, daun, dan bunga. Salah satu anggota kelompok tinggal ditempat untuk menerima kunjungan dari kelompok lain setiap kelompok yang sama mengamati gambar dan preparat awetan dari mikroskop. Setiap kelompok yang memiliki tugas amatan yang sama mendeskripsikan jaringan penyusun dan karakteristik dari organ yang diamati. Anggota yang lain berkunjung ke kelompok lain Setelah selesai diskusi sebagai tim ahli tiap anggota kembali ke kelompok asal dan bergantian mengajar teman satu tim mereka, kemudian membahas hasil diskusi dalam kelompok ahli. 3) Penutup, setiap kelompok membuat rangkuman hasil kegiatannya dan guru membimbing menemukan konsep.

Peneliti mempersiapkan lembar observasi yang akan digunakan observer (teman sejawat) untuk mengamati pelaksanaan diskusi. Observer (teman sejawat) mengikuti pelaksanaan pembelajaran dan mengisi lembar observasi. Observer dan peneliti melakukan diskusi terhadap rekaman data yang telah dibuat oleh observer mengenai pelaksanaan tindakan pada siklus I. Pembahasan

mengenai penetapan strategi dan perbaikan untuk digunakan dalam perencanaan tindakan pada siklus II.

Hasil refleksi gambaran hasil aktivitas guru dan siswa pada siklus 1 sebagai berikut:

- 1) Kelompok VI dan VII mendapatkan penilaian pengamat sebesar 71 % mampu mengelola kerja mereka menerapkan 5 aspek dari 7 aspek yang dinilai. Sementara kelompok IV dan V yang mampu menerapkan 4 aspek dari 7 aspek yang dinilai yaitu sebesar 57 %. Sedangkan kelompok yang masih belum menguasai kerja kelompok yaitu kelompok I, II, III, VIII dan IX dengan presentase 42 %. Dengan demikian dari hasil pengamatan observasi aktivitas siswa terlihat siswa belum mampu menunjukkan hasil belajar yang diinginkan terbukti dari aspek penilaian yang didapat oleh lima kelompok tersebut. Dari sembilan kelompok yang melakukan tugas kerja hanya ada empat kelompok yang tuntas dalam pembelajaran. Sedangkan lima kelompok lain masih belum tuntas dan perlu diadakan perbaikan. Kelompok I, kelompok II, kelompok III, Kelompok VIII mendapat nilai rata-rata hasil belajar 65, kelompok IX mendapat nilai rata-rata hasil belajar 58.
- 2) Berdasarkan Hasil Observasi Aktivitas Guru tampak bahwa aktivitas guru hanya sebesar 64%. Guru masih belum mampu menyiapkan siswa dan menjelaskan peraturan dalam diskusi padahal peneliti menerapkan metode diskusi jigsaw sebagai yang memiliki tahapan berbeda dari diskusi biasa. Selain itu, terlihat peneliti kurang bisa membimbing siswa mengatasi masalah dan menegur siswa yang tidak aktif dalam diskusi. Guru sudah bisa menyampaikan materi/langkah atau metode pembelajaran, membimbing kelompok dalam melakukan pengamatan, dan membimbing siswa dalam mendiskusikan hasil pengamatannya.

Guru bersama dengan observer mengamati pelaksanaan tindakan pada siklus I. Penilaian terhadap hasil pengamatan pada materi struktur tumbuhan, melalui refleksi ini diambil tindakan dengan memperbaiki pembelajaran baik dari Silabus (RPP), cara mengajar dan media untuk materi selanjutnya sehingga pada akhirnya siswa dapat memahami dan mengidentifikasi jaringan penyusun struktur tumbuhan.

Siklus II dilakukan pada tanggal 25 Februari 2014 dalam satu pertemuan Hasil refleksi pada siklus I dilakukan analisa, kemudian disusun strategi perbaikan. Kekurangan-kekurangan pada siklus I, diperbaiki untuk kemudian dilaksanakan pada siklus II. Peneliti mempersiapkan rencana pembelajaran siklus II materi struktur tumbuhan perencanaan awal yang dilakukan hampir sama dengan siklus I. Gambaran hasil aktivitas guru dan siswa pada siklus II sebagai berikut:

- 1) Kelompok I, V, dan VI mendapatkan penilaian pengamat sebesar 100 % mampu mengelola kerja mereka menerapkan 7 aspek yang dinilai. Sementara kelompok II, III, IV dan VII yang mampu menerapkan 6 aspek dari 7 aspek yang dinilai yaitu sebesar 86 %. Sedangkan kelompok VIII dan IX menguasai kerja kelompok 4 aspek dari 7 aspek yang dinilai dengan presentase 71 %. Dengan demikian dari hasil pengamatan observasi aktivitas siswa terlihat siswa sudah mampu menunjukkan hasil belajar yang diinginkan terbukti dari aspek penilaian yang didapat oleh sembilan kelompok tersebut.
- 2) Dari sembilan kelompok yang melakukan tugas kerja hampir seluruh kelompok yang tuntas dalam pembelajaran. Sembilan. kelompok mendapat nilai rata-rata hasil belajar 85, hanya lima orang dari kelompok VII dan IX mendapat nilai hasil belajar 50. Berdasarkan Hasil Observasi Aktivitas Guru pada tampak

bahwa aktivitas peneliti mampu memotivasi kelompok untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode diskusi jigsaw. Selain itu, terlihat peneliti sudah mengatur waktu dalam pelaksanaan tindakan. Peneliti sudah bisa menyampaikan materi/langkah atau metode pembelajaran,

membimbing kelompok dalam melakukan pengamatan, dan membimbing siswa dalam mendiskusikan hasil pengamatannya

Rekap hasil belajar siswa yang tuntas dan tidak tuntas pada tahap pra siklus, siklus I dan siklus II terdapat pada tabel I.

Tabel I . Rekap hasil belajar siswa yang tuntas dan yang tidak tuntas pada siklus I dan siklus II

Kriteria Hasil Belajar	Jumlah siswa (%)	
	Siklus I	Siklus II
Tuntas	22 (61%)	30 (83%)
Tidak Tuntas	14 (39%)	6 (17%)

Tabel I menunjukkan bahwa pada siklus I, terdapat 14 siswa memperoleh nilai ≤ 70 (39%). Hal ini berarti indikator keberhasilan belum tercapai. Pada siklus II, terdapat 6 siswa memperoleh nilai ≤ 70 . Ini berarti pada siklus II keberhasilan siswa sudah tercapai.

Rekap aktivitas siswa dengan penilaian kerja kelompok dari aktivitas siswa yang nampak selama pelaksanaan diskusi dari siklus I dan siklus II terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Prosentase Kerja Kelompok dari siklus I dan siklus II. Tabel 4.33
 Kenaikan Prosentase Kerja Kelompok

No	Kelompok	Persentase Kerja kelompok	
		Siklus I	Siklus II
1	I	42%	100%
2	II	42%	86%
3	III	42%	86%
4	IV	57%	86%
5	V	57%	100%
6	VI	71%	100%
7	VII	71%	86%
8	VIII	42%	71%
9	IX	42%	71%
Rata-rata		52%	87%

Penilaian ini diperoleh dari penguasaan siswa dalam kelompok menyangkut kerja kelompok. Persentase kerja kelompok dihitung dari penguasaan 7 aspek yang dinilai dalam satu kelompok.

Siklus I memiliki nilai rata-rata kerja kelompok 52% mengalami peningkatan 87% pada siklus II. Dari prosentase kerja kelompok berarti kategori aktivitas siswa pada siklus II sudah aktif.

Data pengamatan terhadap kemampuan guru dalam pengelolaan

pembelajaran pada siklus I diketahui bahwa kemampuan guru dalam melakukan pembelajaran belum memuaskan. Ketika dilakukan diskusi dengan observer disimpulkan bahwa perlu dilakukan beberapa perbaikan dalam tahapan pembelajaran, antara lain menyiapkan siswa dalam diskusi, mengamati siswa dalam diskusi, membimbing siswa mengatasi masalah, menegur siswa yang tidak aktif dalam diskusi. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa dengan proses pembelajaran model jigsaw yaitu dinamika perubahan tim, sehingga efisiensi waktu kurang efektif. Dalam hal ini guru perlu introspeksi diri dan memperbaiki segala kekurangan dengan membuat perencanaan dan persiapan yang lebih baik lagi pada siklus II. Adapun hasil pengamatan observer kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran pada siklus II diperoleh kemampuan kinerja guru sudah ada peningkatan dibanding siklus I.

Berdasar hasil refleksi, hasil belajar dipengaruhi beberapa faktor antara lain: kaitan aktivitas siswa dengan kinerja guru, dan kaitan kinerja guru dengan tindakan yang dilakukan selama pelaksanaan diskusi. Refleksi aktifitas siswa, dari data keaktifan siswa pada siklus I menunjukkan indikator keaktifan siswa belum tercapai. Banyak siswa yang tidak paham tentang tahapan diskusi. Siswa enggan mengamati bahan amatan dikarenakan kesulitan menggunakan mikroskop. Ketika membentuk kelompok ahli, siswa enggan berinteraksi dengan materi, sehingga efisiensi, efektifitas, dan pemahaman konsep menjadi rendah. Pemahaman materi yang rendah, siswa mengalami kesulitan ketika memaparkan kembali materi dalam kelompok asal.

Refleksi kinerja guru yang mempengaruhi aktivitas siswa menyebabkan hasil belajar rendah yaitu 1) guru belum menyiapkan siswa dalam kondisi siap belajar,

2) guru perlu membimbing siswa yang mengalami kesulitan mengamati preparat awetan dengan menggunakan mikroskop, 3) guru mengarahkan siswa duduk membentuk kelompok ahli, 4) mengarahkan siswa dalam diskusi kelas, dan 5) mengarahkan siswa dalam merangkum hasil diskusi.

Berdasar kesepakatan dengan observer terhadap hasil refleksi dalam siklus I, maka dilakukan perbaikan. Upaya-upaya perbaikan dalam siklus II, antara lain: 1) mengkondisikan siswa siap belajar, 2) membimbing dan mendampingi siswa yang kesulitan mengamati preparat awetan dengan menggunakan mikroskop, 3) Guru memberi penjelasan tentang prosedur kegiatan yang harus dilakukan siswa, 4) Guru membangkitkan motivasi siswa untuk memahami materi struktur tumbuhan, 5) Guru memberi arahan siswa untuk memaparkan hasil diskusi dan merangkum hasil diskusi.

Refleksi dari siklus I yang diwujudkan dalam pelaksanaan tindakan pada siklus II menunjukkan peningkatan aktivitas siswa dalam kerja kelompok sebesar 87% dan prosentase ketuntasan sebesar 83%. Kaitan antara tindakan dalam siklus II terhadap aktivitas siswa dalam kerja kelompok antarlain: 1) Guru menyiapkan siswa dalam kondisi siap belajar dengan memberikan apersepsi berupa pertanyaan tentang organisasi kehidupan. Siswa akan berusaha mengingat kembali materi kelas VII, dan mencari tahu hubungan antara materi organisasi kehidupan dengan struktur tumbuhan. Hal ini membuat siswa berupaya untuk memahami materi struktur tumbuhan. 2) Guru membimbing dan mendampingi siswa yang kesulitan mengamati preparat awetan dengan menggunakan mikroskop. Guru membantu memberi arahan tentang bagian tumbuhan yang diiris dalam preparat, bentuk irisan, dan perbesaran benda yang

akan diamati, dan membandingkan dengan gambar cetak yang dibagikan sehingga siswa mampu mengidentifikasi susunan jaringan tumbuhan. 3) Guru memberi penjelasan tentang prosedur kegiatan yang harus dilakukan siswa. Guru mengarahkan siswa yang tergabung dalam kelompok asal untuk membentuk kelompok ahli dengan memberi kode pada meja yang tersedia. Hal ini untuk menghindari siswa yang kebingungan menentukan kelompok ahli, ketika diskusi kelompok ahli selesai siswa diarahkan kembali ke kelompok semula/asal. 4) Guru membangkitkan motivasi siswa untuk memahami materi struktur tumbuhan. Motivasi siswa ditingkatkan dengan memacu keinginan siswa untuk bertanya dan memecahkan masalah. 5) Guru memberi arahan siswa untuk memaparkan hasil diskusi dari kelompok ahli dan merangkum hasil diskusi. Apabila siswa ada yang memiliki kesulitan berkomunikasi untuk memaparkan hasil diskusi dari kelompok ahli, maka siswa lain dalam kelompok asal diminta bertanya untuk memancing pemaparan dari materi yang telah dipelajari dalam kelompok ahli.

Pembelajaran jigsaw memfasilitasi terjadi komunikasi sosial antar siswa yang dengan kemampuan akademik berbeda. Yurdakaban dalam Nurhaeni (2012) menyatakan bahwa interaksi sosial dalam diskusi kelompok mampu mengkonstruksi pengetahuan siswa. Siswa akan lebih memahami suatu konsep materi ketika berada di lingkungan teman sebaya yang lebih pintar. Siswa lebih memahami materi pelajaran karena bahasa komunikasi yang digunakan siswa dalam menyampaikan materi pelajaran. Lebih lanjut Nurhaeni menyatakan dalam interaksi sosial dengan teman lain melalui kerja kelompok memacu terbentuknya ide dan memperkaya perkembangan mental anak.

Penghargaan yang dibagikan pada kelompok terbaik juga meningkatkan motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran, hal ini merupakan hal yang sangat positif karena masing-masing anggota kelompok menyumbangkan nilai untuk kelompoknya, sehingga semua anggota kelompok harus berusaha untuk memahami materi dengan baik (Slavin, 1996). Hasil penelitian Van Dat Tran (2012) menyatakan pertukaran informasi pada model pembelajaran kooperatif yang memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa sehingga peningkatan pemahaman materi pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan terjadi peningkatan pemahaman siswa terhadap materi struktur tumbuhan sehingga siswa mampu mengidentifikasi susunan jaringan penyusun batang, akar, dan daun. Hal ini dapat terlihat dari nilai rata-rata hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan dari tahap pra siklus sebesar 57, siklus I sebesar 68 dan siklus II sebesar 79.

SIMPULAN

Berdasar pada analisis dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: 1) Penerapan model pembelajaran jigsaw adalah (a) guru melakukan apersepsi, (b) guru membagi siswa dalam 9 kelompok, setiap kelompok 4 orang dengan kemampuan akademik berbeda, (c) setiap kelompok asal mendapat 4 materi amatan yang berbeda, (d) siswa dengan materi amatan sama berkumpul membentuk kelompok ahli, (e) setiap kelompok ahli melakukan diskusi pemahaman materi, (f) kelompok ahli kembali kekelompok asal menyampaikan hasil diskusi, (g) siswa melakukan diskusi kelas, dan guru mengkonfirmasi bila terjadi kesalahan, (h) guru melakukan evaluasi dan memberi tugas yang relevan. 2) Dengan menerapkan model

jigsaw dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa SMP 4 Juwana kelas VIII D terlihat pada peningkatan persentase rata-rata aktivitas kerja kelompok dari siklus I sebesar 52% ke siklus II sebesar 87%. 3) Dengan menerapkan model jigsaw dapat meningkatkan hasil belajar siswa terlihat pada peningkatan nilai rata-rata dari tahap pra siklus sebesar 57, siklus I sebesar 68 dan siklus II sebesar 80

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini yaitu: 1) Guru seharusnya menjelaskan model pembelajaran tipe jigsaw ini dulu kepada siswa sebelum menerapkannya, agar siswa tidak bingung. 2) Guru harus pandai dalam memilih materi pembelajaran yang tepat untuk diterapkan dalam model ini. 3) Bangku perlu ditata sedemikian rupa sehingga semua siswa bias melihat guru/papan tulis dengan jelas, bisa melihat rekan-rekan kelompoknya dengan baik, dan berada dalam jangkauan kelompoknya dengan merata. 3) Model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw perlu digunakan atau diterapakan karena suasana positif yang timbul akan membarikan kesempatan kepada siswa untuk mencintai pelajaran dan sekolah atau guru, selain itu siswa akan merasa lebih terdorong untuk belajar dan berpikir serta meningkatkan keaktifan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aseany, Luh Kadek Agung. 2011. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berbantuan teknologi informasi dan komunikasi terhadap hasil belajar biologi ditinjau dari motivasi belajar siswa sma (studi eksperimen pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta). Denpasar: *Jurnal IPA Vol 1, No 2*. April 2011
- Gambari, Isiaka Amosa. 2013. Effectiveness of Computer-supported Jigsaw II Cooperative Learning Strategy on the Performance of Senior Secondary School Students in Physics. *International Journal of Higher Education*. Minna : www.aiou.edu.pk
- Lie, Anita. 2007. *Cooperative Learning*. Jakarta : Grasindo.
- Nurhaeni, Yani. 2011. Penelitian Tindakan Kelas Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Konsep Listrik melalui Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw pada siswa kelas IX SMPN 43. Bandung : *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. 12 No. 1 April 2011
- Slavin, R.E. 1996. *Cooperative learning teori, riset, dan praktik*. Jakarta : PT. Nusa Media
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan* Jakarta : Bumi Aksara
- Susanto Barokah. 2001. *Cooperative learning, penerapan teknik jigsaw dalam pembelajaran bahasa Indonesia di SLTP*. Jakarta : Pelangi Pendidikan
- Van Dat Tran. 2012. The effects of jigsaw learning on students' attitudes in a vietnamese higher education classroom. *International Journal of Higher Education* : Vol. 1, No. 2; 2012. www.sciedu.ca/journal/index.php. Melbourne : Au

PENERAPAN MODEL HIPOTESIS DEDUKTIF UNTUK MENINGKATKAN KETRAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Woro Sumarni

Jurusan Kimia FMIPA UNNES

e-mail : woro.kimia.unnes@gmail.com

Abstrak:

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan yang bertujuan untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model hipotesis deduktif. Penelitian dilakukan dengan tahapan yang meliputi perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Fokus penelitian ini adalah tercapainya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa .hingga mencapai kategori minimal tinggi Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode tes, observasi, dan dokumentasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif. dan dideskripsikan secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa selalu meningkat dari semua siklus dan indikator kinerja telah tercapai. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia dengan model hipotesis deduktif dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, : model hipotesis deduktif

Abstract :

The present study aims to improve students' critical thinking skills by applying hypothesis-deductive model. Research carried out by stages including planning, action, observation and reflection. The focus of this research is to achieve an increase in students' critical thinking skills. Higher until it reaches a minimum category Data was collected using a test method, observation, and documentation. Data were analyzed using a quantitative approach. and described qualitatively. The results research showd that the student's ability of critical thinking skills has increased in each cycle and fulfill the success indicator. Based on these results we can conclude that learning chemistry with the hypothesis deductive models has increased in can improve students' critical thinking skills.

Keywords : critical thinking skills, hypothesis-deductive model

A. Pendahuluan

Kesadaran tentang pentingnya pendidikan mendorong berbagai upaya dan perhatian seluruh masyarakat terhadap setiap gerak langkah dan perkembangan dunia pendidikan. Sesuai dengan UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang sisdiknas pasal 3, pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik

agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga yang demokratis serta bertanggung jawab.

Upaya meningkatkan kualitas hasil pendidikan salah satunya dengan pemberlakuan akan diberlakukannya secara bertahap dan berjenjang

Kurikulum 2013. Di dalam setiap Kurikulum yang berlaku didalamnya selalu tersurat maupun tersirat salah satu tujuan pembelajaran IPA/ Kimia adalah meningkatkan kemampuan berpikir siswa, sehingga mereka mampu berpikir sistematis, objektif, dan kreatif. Hal ini sesuai dengan yang tertuang dalam Kurikulum 2013 yang menyatakan bahwa pembelajaran yang seharusnya dilaksanakan adalah dengan *scientific approach*.

Pendekatan deduktif merupakan pendekatan pembelajaran dimana guru menjelaskan tentang prinsip kemudian penerapannya atau contoh-contoh dalam situasi tertentu. Pembelajaran dimulai dengan teoritis yang bersifat umum menuju khusus (Yamin, 2003:78). Pada model hipotesis deduktif berlaku standar etika dalam ilmu pengetahuan yaitu objektif (meminimalisir bias), menganalisis data, jujur dalam pelaporan pengamatan, hemat waktu dan biaya, dan kerja kelompok. Model hipotesis-deduktif telah terbukti mampu meningkatkan sikap ilmiah, keterampilan proses sains, aktivitas dan hasil belajar sebagaimana yang dinyatakan oleh Rapi (2008) dan Putra (2013).

Kelebihan model hipotesis deduktif antara lain: 1) Memudahkan siswa memahami teori baru, 2) Membutuhkan waktu yang sedikit, 3) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis (memecahkan masalah spasial, logis, silogisme, membedakan fakta dan opini). Sedangkan kelemahan model hipotesis deduktif antara lain: 1) Karena menggunakan logika deduktif dapat membentuk kesimpulan yang salah, 2) Hanya sesuai untuk fenomena yang dapat diamati, diukur dan dihitung. (Yamin: 2003).

Isu penting yang selalu dikedepankan dalam era globalisasi saat

ini adalah perkembangan IPTEKS yang berlangsung cepat dan tanpa batas. Berpikir kritis menggunakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi yang mendasari tiap-tiap posisi. Akhirnya dapat memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan.

Scriven & Paul (1987) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses intelektual secara konseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan / atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh, observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai panduan untuk meyakini dan bertindak. Sedangkan Ennis (dalam Hassoubah, 2004) memberikan sebuah definisi "berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan" . Hal senada juga disampaikan oleh Hatcher and Spencer (2005), bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisa dan mengevaluasi informasi dengan jalan merumuskan dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan , menggunakan ide-ide abstrak, berpikir dengan pikiran terbuka, dan berkomunikasi secara efektif dengan yang lain. Tujuan dari berpikir kritis adalah agar dapat menjauhkan seseorang dari keputusan yang keliru dan tergesa-gesa sehingga tidak dapat dipertanggungjawabkan.

Keterampilan berpikir kritis ini meliputi keterampilan untuk: mengembangkan perspektif/pandangan, mengamati dan menduga,

membandingkan dan membedakan, membuat dugaan/kesimpulan, prediksi atau penafsiran, menguji dan mengevaluasi dugaan, mengenal sebab dan akibat, membedakan fakta-fakta yang relevan dan yang tidak relevan, menarik kesimpulan, membangkitkan dan menilai solusi, mengenal kontradiksi dan meringkas.

Keterampilan untuk dapat berpikir secara kritis merupakan keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap orang untuk dapat berhasil dalam mengatasi tantangan dan permasalahan di masa kini dan masa yang akan datang. Namun demikian berdasarkan observasi yang telah dilakukan di salah satu sekolah di Kabupaten Semarang, ternyata guru dalam membelajarkan para siswanya kurang mengasah keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat terlihat guru dalam setiap pembelajaran hanya menjelaskan, memberi contoh soal dan meminta siswa untuk menyelesaikan latihan soal yang ada di buku pegangan. Ini berarti yang dituntut dari siswa hanya sekedar menghafal, memperhatikan, mengerjakan soal sesuai contoh yang diberikan atau yang ada di buku pegangan dan dapat mengerjakan soal yang pada umumnya mirip dengan contoh soal yang diberikan. Hampir tidak pernah siswa diminta untuk memecahkan masalah yang terkait dengan materi yang sedang dibelajarkan yang menuntut agar siswa menggunakan keterampilan berpikir kritisnya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Berdasarkan kenyataan tersebut dan melihat beberapa keunggulan yang ditunjukkan oleh model hipotesis deduktif yang telah dikemukakan di atas, maka dengan berkolaborasi dengan guru telah dilakukan penelitian tindakan kelas untuk mengatasi

permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kimia siswa yang meliputi hasil belajar kognitif, dengan indikator keberhasilan minimal 85% siswa telah mencapai ketuntasan belajar ($KKM \geq 65$), minimal 85% siswa hasil belajar afektif, psikomotorik dan ketrampilan berpikir kritis telah mencapai kategori minimal tinggi .

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kelas XI IPA pada suatu SMA Negeri di Kabupaten Semarang. Fokus penelitian tindakan kelas ini adalah: 1) Ketuntasan hasil belajar kimia siswa meliputi hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik, 2) Ketrampilan berpikir kritis siswa.

Sumber data dalam penelitian ini adalah: a) tes hasil belajar kognitif, b) hasil penilaian afektif dan psikomotorik, c) Pengamatan ketrampilan berpikir kritis. Data diambil dengan cara: a) tes, b) observasi, c) dokumentasi

Penelitian tindakan kelas dilaksanakan dalam 3 siklus. Tiap siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi.

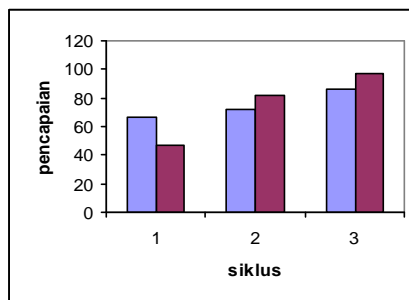
Hasil dan Pembahasan

Dalam upaya meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa telah dilakukan pembelajaran pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan model Hipotesis-deduktif . Model hipotesis deduktif pada penelitian ini dilakukan dengan cara setelah guru memberikan pembelajaran sebagaimana biasa dengan cara konvensional yaitu menjelaskan disertai tanya jawab dan diskusi informatif terkait materi kelarutan dan hasil kali kelarutan,

bagaimana menghitung kelarutan dan Ksp, dalam tahap elaborasi guru dengan bantuan Lembar Diskusi Siswa guru menyajikan masalah dalam bentuk soal cerita yang dilengkapi grafik atau tabel dan mengarahkan kelompok siswa untuk menyusun hipotesis. Dari hipotesis yang telah disusun, kelompok

siswa diminta menguji hipotesis dengan logika deduktif sehingga dicapai suatu kesimpulan.

Untuk mencapai semua indikator kinerja yang telah ditetapkan dibutuhkan 3 siklus pembelajaran. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa

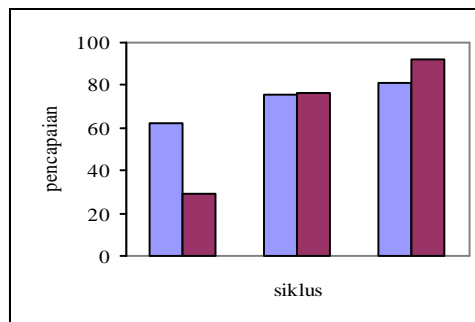
Keterangan: ■: Nilai rata-rata
■: Prosentase ketuntasan hasil belajar

Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik Siswa

hipotesis deduktif yang meliputi aspek sikap/ kedisiplinan selama proses pembelajaran, pada saat diskusi kelompok, pada saat praktikum .

Hasil belajar afektif diperoleh dari pengamatan observer terhadap sikap siswa selama penerapan model

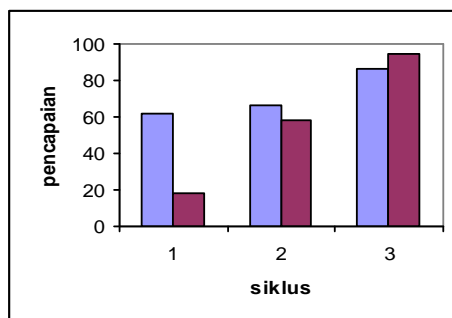
Peningkatan hasil belajar afektif siswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan hasil belajar afektif siswa

Hasil belajar psikomotorik diperoleh dari pengamatan pada saat pelaksanaan praktikum, meliputi aspek keterampilan dalam menggunakan berbagai peralatan praktikum dan pada saat presentasi yang meliputi aspek

keterampilan berkomunikasi (keterampilan menjelaskan, menjawab pertanyaan, menyampaikan ide) . Peningkatan hasil belajar psikomotorik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peningkatan hasil belajar psikomotorik siswa

Berdasarkan gambar 1, 2 dan 3 tampak bahwa ketuntasan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa meningkat dari siklus 1 ke siklus 2, namun belum mencapai indikator kinerja. Indikator kinerja baru tercapai setelah pembelajaran pada siklus ke 3.

Pada siklus 1 belum tampak terjadinya peningkatan hasil belajar kognitif. Berdasarkan hasil refleksi muncul beberapa hasil, antara lain : 1) dalam metode hipotesis-deduktif yang diterapkan siswa belum paham bagaimana membangun hipotesis dan melakukan penelaahan untuk membuktikan hipotesis mereka untuk memecahkan masalah yang dihadapi. 2) Lembar diskusi siswa belum menuntun siswa agar mudah dalam memecahkan masalah yang diberikan dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan , 3) dalam LDS belum dipandu agar siswa membatasi hipotesis yang dikemukakan dan dipandu menuju masalah yang sebenarnya. 4) scenario pembelajaran belum betul-betul dipahami oleh siswa. Sebagaimana yang disampaikan oleh Gabriel (2013) ternyata Lembar Diskusi siswa belum disusun secara baik sehingga para siswa tidak tahu bagaimana melakukan pengamatan dengan baik, bagaimana mengembangkan teori menggunakan logika deduktif untuk menyusun

hipotesis , bagaimana mengumpulkan data untuk menguji hipotesis, menolak atau menerima hipotesis dan mengevaluasinya.

Berdasarkan refleksi siklus 1 tersebut, dilakukan perbaikan-perbaikan baik pada rencana program pembelajaran, proses pembelajarannya maupun pada Lembar Diskusi Siswa yang digunakan untuk memandu siswa dalam menyusun hipotesis dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Ada beberapa yang perlu diperbaiki pada siklus II, diantaranya: (1) Guru lebih detail saat menyampaikan langkah-langkah pembelajaran, agar siswa paham benar dengan maksud dan tujuan masalah yang harus diselesaikan. (2) Diperlukan pembimbingan yang lebih intensif pada saat siswa mengerjakan LDS oleh guru karena siswa belum terbiasa dengan model hipotesis-deduktif. (3) Guru perlu selalu memberikan pertanyaan tambahan yang bersifat mengarahkan dan membimbing siswa pada saat berdiskusi sesuai dengan masalah yang dihadapi kelompok (4) pada saat siswa menyampaikan hasil diskusi perlu penekanan-penekanan atas jawaban siswa yang dianggap dapat menyebabkan miskonsepsi.

Pada siklus 2 dilakukan pembelajaran sebagaimana pada siklus 1, namun dengan skenario pembelajaran dan Lembar Diskusi Siswa

yang telah direvisi. Jika pada siklus 1 para siswa masih dibiarkan untuk menyusun hipotesis tanpa panduan, sehingga siswa kebingungan dalam mengujinya, pada siklus 2 didahului guru menjelaskan tentang konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan kemudian penerapannya atau contoh-contoh dalam situasi tertentu. Setelah itu para siswa diminta untuk menyusun hipotesis kembali berdasarkan masalah yang dikemukakan setelah meneliti dari berbagai sumber belajar yang harus dirujuk (proses deduktif). Dengan panduan yang diberikan guru, siswa sudah mulai memahami bagaimana pembelajaran yang dilakukan, bagaimana menyusun hipotesis yang baik agar mudah dalam melakukan pengujiannya. Setelah dilakukan pembelajaran pada siklus 2, tampak terjadi peningkatan hasil belajarnya baik kognitif, afektif dan psikomotor, namun demikian ketiga aspek hasil belajar tersebut belum mencapai indicator kinerja yang ditetapkan. Untuk itu dilakukan pembelajaran pada siklus 3.

Berdasarkan refleksi siklus 2, diperoleh hasil bahwa siswa sudah mulai terbiasa dengan model yang diterapkan, maka pada pelaksanaan siklus 3 dilakukan proses pembelajaran yang sama dengan topik permasalahan yang berbeda. Sesuai dengan yang diprediksi, pembelajaran siklus 3 berjalan dengan lancar, dan karena indicator kinerja telah terlampaui maka siklus dihentikan.

Peningkatan hasil belajar tersebut ternyata berbanding lurus dengan keterampilan berpikir kritis siswa. Penilaian keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, menyimpulkan dengan skor tertinggi 4 dan terendah 1. Penilaian tingkat kemampuan berpikir kritis mengacu pada Model Berpikir Kritis Paul dan Elder dalam Kurniasih (2010)

Hasil rerata skor Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Skor Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Aspek keterampilan berpikir kritis yang dinilai	Standar	Rerata skor			
		Pra siklus	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3
mengidentifikasi	jelas	2,6	3	3,4	3,9
	tepat	1,9	2	4	4
	Teliti	1,8	2	2,8	3,2
Menganalisis hasil identifikasi	jelas	2,1	2,3	3,2	3,8
	relevan	2,2	2,5	3,5	3,8
	dalam	1,9	2,1	3,2	3,6
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	jelas	2,3	2,6	3	3,3
	Teliti	2,2	2,7	3	3,5
Menyimpulkan	Jelas	1,8	2	3,4	4
	Logis	1,7	2	3,4	3,7
Jumlah skor		20,5	25,2	32,9	36,8
Rerata skor kelas		2,05	2,52	3,29	3,68
Persentase siswa yang memperoleh nilai \geq rerata		58,1	65,2	85,3	91,6

Berdasarkan Tabel 1, tampak bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum tercapai pada siklus 1, dikarenakan masih dibawah ketuntasan klasikal, yaitu $\leq 85\%$. Hal ini sesuai yang disampaikan oleh Scriven & Paul (1987) dan Ennis (dalam Hassoubah, 2004) bahwa berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Akibat siswa belum mampu menganalisa dan mengevaluasi informasi dengan jalan merumuskan dengan jelas, belum mampu mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, serta belum mampu menggunakan ide-ide abstrak, berpikir dengan pikiran terbuka, maka menjadikan para siswa membuat keputusan yang keliru sehingga tidak dapat dipertanggungjawabkan.

Setelah dilakukan perbaikan – perbaikan proses pembelajaran sebagaimana dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotor, maka hasil keterampilan berpikir kritis telah tercapai pada akhir siklus ke 2 dan makin meningkat pada siklus 3.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, ditinjau dari aspek keterlaksanaan, penelitian tindakan untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan ini dapat dikatakan berhasil dalam 3 siklus. Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa model hipotesis deduktif yang diterapkan oleh guru berpotensi dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu sebagian besar siswa juga merespon positif model yang diterapkan.

Namun demikian, dibalik keberhasilan penelitian dalam meningkatkan ketuntasan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis,

untuk menentukan seberapa efisien aplikasi model hipotesis-deduktif yang digunakan, sejauh mana hubungan antara prestasi belajar siswa dan tanggapan mereka sejauh ini, dan apakah ada hubungan yang signifikan bahwa tingkat pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis siswa dan efisiensi penggunaan logika deduktif siswa.

Selain keberhasilan yang diperoleh, tentu saja ada hambatan yang dihadapi guru dan siswa pada saat pembelajaran, maka ada beberapa hal yang bisa disampaikan (1) siswa perlu dibiasakan untuk melakukan kegiatan pembelajaran aktif yang menuntut siswa untuk berpikir kritis, (2) guru perlu membiasakan menggunakan model/strategi pembelajaran yang mengaktifkan siswa, (3) waktu yang dibutuhkan lebih lama dibandingkan pembelajaran konvensional, (4) seharusnya para siswa juga membuat pengukuran yang akurat, benar dalam mengidentifikasi variabel, namun ini belum dilakukan, (5) kegiatan menafsirkan dan membandingkan hasil mereka dengan hipotesis belum tampak pada pertanyaan di LDS

Penutup

Berdasarkan penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Pembelajaran kimia dengan model hipotesis deduktif dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa baik hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik
2. *Ketrampilan berpikir kritis* siswa mencapai kategori tinggi pada siklus 1 dan 2 serta sangat tinggi pada siklus III.

Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia dengan model hipotesis deduktif efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia di SMA.

Dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini peneliti memberi saran sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran hendaknya dilakukan dengan strategi/ metode/ pendekatan yang bervariasi, salah-satunya menggunakan model hipotesis-deduktif
2. model hipotesis deduktif tentu saja belum tentu sesuai untuk materi tertentu, sehingga penerapannya harus benar-benar memperhatikan pemilihan materi-materi terpilih.
3. Pelaksanaan kegiatan praktikum hendaknya bukan hanya berupa praktikum yang bersifat verifikatif saja namun dapat diselingi dengan menyajikan masalah yang harus diselesaikan siswa melalui tahapan kerja ilmiah sehingga dapat membekali siswa terbiasa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi..

DAFTAR PUSTAKA

- Hatcher, D. L., & Spencer, L. A. 2005. *Reasoning and Writing: From Critical Thinking to Composition*. 3rd. ed. Boston: American Press
- Hassoubah, Izhah Zaleha. 2004. *Developing Creatif and Critical Thinking Skill (Cara Berpikir Kreatif dan Kritis)*. Nuansa: Bandung.
- Kurniasih, A.W, 2010. Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam Menyelesaikan Masalah Matematika . Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika pada tanggal 27 November 2010 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY <http://eprints.uny.ac.id/10485/1/P8-Ary%20woro.pdf> diakses tanggal 30 Maret
- Putra, M.R.P., 2013. Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Cycle Learning Teknik Hipotesis Deduktif Pada Pembelajaran IPA Pokok Bahasan Gaya Siswa Kelas IV SDN Kademangan 01 Bondowoso. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/1423> diakses tanggal 10 April 2014
- Rapi, N.K, 2008. Implementasi Siklus Belajar Hipotesis Deduktif untuk meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses IPA di SMAN Singaraja *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran UNDIKSHA, No 3 Th XXXX1 Juli 2008*
- Scriven, M & Paul, R. 1987. *Defining Critical Thinking*. <https://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766> diakses tanggal 11 April 2012
- Yamin, M. 2003. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press

STUDI TOKSISITAS SUBAKUT EKSTRAK DAUN SRIKAYA (*ANNONA SQUAMOSA*) PADA TIKUS PUTIH

Wulan Christijanti, Nur Rahayu Utami
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang
Jln. Raya Sekarang- Gunungpati Semarang 50229, Telp. (024) 8508033
Email : christijantiw@ymail.com

Abstrak

Indonesia memiliki kekayaan flora yang banyak digunakan sebagai obat dan dikenal dengan obat herbal. Salah satunya adalah daun srikaya yang mengandung senyawa bioaktif, alkaloid, terpenoid, fenol, lemak dan tanin. Adanya komponen tersebut dalam daun srikaya banyak dimanfaatkan sebagai antioksidan dan antidiabetes. Tanaman obat biasanya dikonsumsi dalam waktu yang lama dan dosis bervariasi, oleh karena itu studi toksisitas diperlukan untuk menjamin keamanan dan efisiensi bahan diuji. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun srikaya terhadap fungsi hati tikus normal. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan post-test only control group design. Sampel penelitian adalah 30 ekor tikus jantan yang dibagi secara acak menjadi 5 kelompok. Kelompok kontrol yang mendapatkan ekstrak daun srikaya 0 mg/kgbb, dan kelompok perlakuan (1-4) yang mendapatkan berturut-turut 100 mg/kgbb, 500 mg/kgbb, 1000 mg/kgbb and 2500 mg/kgbb. Pengamatan meliputi kadar albumin, bilirubin, SGPT dan SGOT. Data dianalisis Anova satu arah dengan $\alpha = 0.05$, bila berbeda bermakna maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan kadar albumin antar kelompok perlakuan tetapi tidak dengan kontrol. Kadar bilirubin berbeda antara kelompok 3 dan 4 namun tidak berbeda antara kontrol, 1 dan 2. Tidak terdapat perbedaan antar kelompok untuk kadar SGPT. Ada beda nyata kadar SGOT antara kelompok kontrol dan 4, tapi tidak ada beda antara kelompok kontrol, 1, 2 dan 3. Ekstrak daun srikaya dengan dosis bertingkat mempunyai efek toksik pada tikus normal yang ditandai dengan meningkatnya kadar parameter biokimiawi hati.

Kata kunci : biokimiawi, ekstrak daun, toksik

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan tanaman sebagai obat jauh sebelum ditemukannya obat kimia. Namun penggunaan obat herbal belum sepenuhnya dapat diterima secara medis, dengan alasan belum adanya dosis yang tepat dan membutuhkan waktu lama untuk mendapatkan hasilnya. Alam Indonesia telah menyediakan begitu banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk obat. Pada umumnya masyarakat menganggap obat herbal aman dan melihatnya sebagai alternatif alami untuk obat tradisional, meskipun beberapa obat herbal juga telah dilaporkan memiliki efek hepatotoksik. Hepatotoksitas herbal sulit didiagnosis karena biasanya obat

herbal digunakan bersama-sama dengan obat kimia.⁽¹⁾

Dengan alasan itu maka penelitian obat herbal pada hewan percobaan adalah penting sebagai dasar agar aman dikonsumsi oleh manusia. Untuk menentukan keamanan dan efisiensi obat herbal, studi toksisitas sangat penting dalam hewan seperti tikus. Toksisitas suatu senyawa dapat diketahui dari lamanya waktu pemberian/durasi obat, yaitu akut dengan waktu beberapa jam – satu minggu, subakut satu – empat minggu dan lebih lama dari tiga bulan dapat dikatakan dengan toksisitas subkronis.⁽²⁾ Evaluasi adanya efek toksik dan derajat toksisitas antara lain berdasar pada gejala klinis, parameter hematologi dan biokimiawi, makropatologi

serta histopatologi.⁽³⁾ Hati adalah salah satu organ utama untuk uji toksisitas karena berkaitan dengan fungsinya untuk regulasi dan detoksifikasi. Status hati dapat ditunjukkan dengan tingkat enzim serum meskipun bukan merupakan ukuran langsung dari kerusakan hati.⁽⁴⁾ Interpretasi fungsi hati yang normal dapat diketahui dari beberapa parameter, seperti kadar enzim transaminase SGPT, SGOT dan albumin.⁽⁵⁾

Salah satu herbal yang banyak dimanfaatkan sebagai obat adalah srikaya yang mempunyai aktivitas farmakologi pada semua bagian tanaman.⁽⁶⁾ Buah srikaya sangat baik untuk kesehatan manusia karena mempunyai efek antioksidan.⁽⁷⁾ Pemberian ekstrak buah srikaya dan glibenclamid berpengaruh secara nyata pada kadar glukosa tikus putih diabetes induksi streptozotocin.⁽⁸⁾ Dan ekstrak daun srikaya terbukti menurunkan kadar plasma protein, plasma insulin, status antioksidan tikus yang meningkat karena diabetes.⁽⁹⁾ Zat bioaktif dari daun srikaya berdasar sidikjari fitokimia antara lain, alkaloid, terpenoid, fenol, lemak dan tanin.⁽¹⁰⁾ Komponen tersebut mendukung manfaat daun srikaya sebagai antioksidan,^(11,12) anti radang dan anti nyeri,⁽¹³⁾ serta agen hipoglikemik dan antidiabetes.^(14,15)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan *post test only control group design* yang dilakukan di kandang pemeliharaan hewan percobaan laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Hewan coba

Hewan percobaan berupa tikus putih jantan dewasa strain Wistar berumur lebih dari 2 bulan dengan berat badan 150 – 200 gram yang diperoleh dari LPPT UGM Yogyakarta. Sampel sebanyak 30 ekor tikus yang terbagi menjadi 5 kelompok dengan masing-masing terdiri dari 6 ekor sesuai rumus Frederer yaitu $(n-1) (t-1) > 15$.⁽¹⁶⁾

Tabel 1. Rata-rata kadar albumin, bilirubin, SGPT, dan SGOT berdasarkan kelompok perlakuan

	Kelompok perlakuan					p
	K (n=6)	PL1 (n=6)	PL2 (n=6)	PL3 (n=6)	PL4 (n=6)	

Pembuatan Ekstrak

Daun srikaya diperoleh dari kebun pendidikan Jurusan Biologi . Daun yang masih berwarna hijau muda dilayukan dalam oven selama 24 jam kemudian dicampur alkohol 70% dengan perbandingan 1:1 untuk dihaluskan sambil diaduk-aduk. Campuran diendapkan selama 24 jam dan disaring. Filtrat yang diperoleh diuapkan dalam inkubator sehingga dihasilkan serbuk. Pemberian ekstrak berdasar dosis untuk tiap-tiap kelompok dan dilarutkan dengan air sebanyak 2 cc.

Perlakuan

Setiap kelompok diberi ekstrak daun srikaya dengan dosis berturut-turut 0 mg (K), 100 mg (PL 1), 500 mg (PL 2), 1000 mg (PL 3) dan 2500 mg/kg (PL 4).⁽¹⁷⁾ Ekstrak berupa serbuk dilarutkan dalam 2 cc air dan diberikan secara peroral satu kali/ekor /hari selama 40 hari dengan diberi pakan dan minum secara *ad libitum*.

Analisis laboratorium

Pada akhir perlakuan, tikus diambil darahnya lewat vena orbitalis dengan mikrohematokrit. Darah ditampung dalam tabung reaksi untuk disentrifus dengan kecepatan 3600 rpm selama 15 menit. Serum ditambah dengan kit Diasys dan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 365 nm. Pemeriksaan kadar SGPT (U/l), SGOT (U/l), bilirubin (mg/dl) dan albumin (mg/dl) dilakukan di laboratorium Biokimia Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Analisis data

Data berupa kadar SGPT, SGOT, albumin dan bilirubin dianalisis dengan SPSS 13,0 untuk uji beda (Anova) dan dilanjutkan dengan uji BNT taraf kepercayaan 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar biokimiawi, seperti SGPT, SGOT, albumin dan bilirubin tiap-tiap kelompok disajikan pada Tabel 1

Albumin (mg/dL)	4.86± 0,03 ^{bde}	4.61 ± 0,43 ^{ade}	4.29 ± 0,13 ^c	4.85 ± 0,02 ^{abe}	4.6500 ± 0,16 ^{abd}	0.001
Bilirubin (mg/dL)	5.83 ± 1.92 ^{bcd}	7.73 ± 1.17 ^{ace}	6.05 ± 2.69 ^{abd}	5.1000 ± 1.59 ^{ac}	8.3333 ± 0.62 ^e	0.018
SGPT (IU/L)	125.01 ± 11.10	117.86 ± 22.79	141.79 ± 27.64	110.90 ± 26.58	144.11 ± 53.79	0.305 ^{ns}
SGOT (IU/L)	145.18 ± 36.27 ^{bcd}	108.22 ± 27.63 ^{acde}	116.25 ± 18.80 ^{abde}	137.50 ± 50.69 ^{abce}	99.83± 17.58 ^e	0.011

K = Kontrol dengan 0 mg, PL 1= Perlakuan dengan ekstrak 100 mg, PL 2 = Perlakuan dengan ekstrak 500 mg, PL3 = Perlakuan dengan 1000 mg dan PL 4 = Perlakuan dengan ekstrak 2500 mg/kg bb. Huruf (abcde) menunjukkan beda nyata dengan uji BNT

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antar kelompok perlakuan untuk albumin ($p = 0.001$), bilirubin ($p = 0.018$), SGOT ($p = 0.011$), namun tidak ada perbedaan secara nyata untuk kadar SGPT ($p = 0.305$). Kadar albumin tidak meningkat pada kelompok perlakuan dibandingkan kontrol. Kadar bilirubin juga tidak ada kecenderungan bertambah dengan semakin meningkatnya dosis ekstrak yang diberikan. Kadar SGPT tiap kelompok tidak berbeda nyata antara kelompok kontrol dan perlakuan. Rerata SGOT kelompok perlakuan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum pemberian ekstrak daun srikaya dapat mempengaruhi kadar albumin, bilirubin dan SGOT tapi tidak pada SGPT. Kadar albumin kelompok kontrol tidak berbeda dengan kelompok perlakuan dan masih dalam kisaran normal dibandingkan dengan nilai dari literatur⁽¹⁸⁾. Albumin adalah salah satu protein yang dihasilkan oleh hati sebagai molekul transportasi untuk sejumlah besar metabolit, termasuk asam lemak, ion, tiroksin, bilirubin, dan asam amino. Fungsi utama albumin adalah untuk mempertahankan tekanan osmotik koloid, ligan mengikat dan transportasi dari berbagai molekul, di samping antioksidan dan anti-inflamasi.⁽¹⁹⁾ Mengacu Giannini *et al.* bahwa perubahan kadar albumin serum dapat dikaitkan dengan penurunan secara total fungsi hati. Untuk menginterpretasikan gangguan biokimiawi perlu ditetapkan rentang normal referensi⁽²⁰⁾ Bila sintesis menurun sehingga kadar

albuminnya rendah dapat mencerminkan penyakit hati progresif. Tingkat albumin tergantung dari berbagai faktor seperti status gizi, hormonal, gangguan ginjal dan gastrointestinal.⁽⁵⁾ Interpretasi hati normal dapat diketahui dari beberapa parameter, seperti kadar enzim transaminase SGPT (*Serum Glutamic Oxaloasetic Transaminase*), SGOT (*Serum Glutamic Piruvic Transaminase*), bilirubin dan albumin. Bila sel hati mengalami kerusakan yang ditandai dengan adanya kebocoran pada membran sel maka kadarnya akan meningkat diatas kisaran normal.⁽²¹⁾

Kadar bilirubin jauh meningkat diatas kisaran normal meskipun tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan perlakuan 1, 2, dan 3. Kadar tertinggi diperoleh dengan pemberian ekstrak 2500 mg yang mungkin disebabkan adanya gangguan pada hati. Mendukung penelitian Hattori *et al.* yang menyatakan kalau peningkatkan kadar bilirubin dapat disebabkan oleh destruksi hati yang lama.⁽²²⁾ Demikian juga dari Giannini *et al.* kadar bilirubin meningkat dapat sebagai tanda adanya kerusakan hati oleh karena sel banyak yang kehilangan fungsi untuk mengeluarkan sekretnya.⁽²⁰⁾ Interpretasi fungsi hati yang diamati selanjutnya adalah enzim transaminase, seperti SGPT dan SGOT. Ekstrak daun srikaya tidak berpengaruh pada kadar SGPT karena hasil anova menunjukkan tidak ada beda nyata antar kelompok kontrol dan perlakuan. Namun bila dilihat dari kadarnya yang meningkat jauh dari nilai kisaran normal maka diduga ada kerusakan pada hepatosit. Mengacu pada Okoye *et al.* bahwa kenaikan diatas normal kadar SGPT dan SGOT

merupakan indikator yang sensitif adanya kerusakan pada sitoplasma dan membran mitokondria. Hal tersebut dapat menjadi indikator dalam kejadian nekrosis hati, hepatitis, dan toksin dalam hati. ⁽²³⁾ Mendukung penelitian Raj *et al.* bahwa SGPT secara normal ada di dalam hati, tetapi kalau dilepaskan ke dalam darah dan kadarnya mengalami kenaikan maka berhubungan dengan kerusakan hati.⁽²⁴⁾ Hal ini penting karena SGPT sendiri merupakan indikator kerusakan hati untuk studi praklinis hewan dan uji klinis ⁽⁵⁾

Kadar SGOT semua kelompok tidak berbeda kecuali dengan kelompok 4 dan nilainya meningkat diatas kisaran normal. Enzim transaminase yang sering digunakan untuk menilai fungsi hati adalah SGPT dan SGOT yang merupakan indikator sensitif pada kerusakan sel-sel hati. Kenaikan kadar transaminase dari nilai normal dalam serum disebabkan adanya kerusakan sel-sel hati oleh karena virus, obat-obatan atau racun. ⁽²⁵⁾ Dalam sitosol dan mitokondria hepatosit ditemukan banyak SGOT tetapi juga ditemukan di jantung, otot rangka, ginjal, otak, dan pankreas ⁽²¹⁰⁾. Diperkirakan 60-70% aktivitas SGOT terdapat dalam mitokondria hepatosit manusia. Oleh karena itu, saat dijumpai dalam darah ada indikasi kerusakan mitokondria, terutama sentrilobular hati yang sangat sensitif terhadap racun. ⁽²¹⁾

SIMPULAN

Pemberian ekstrak daun srikaya dengan dosis bervariasi dari 100 mg – 2500 mg/kg pada tikus putih normal berpotensi toksik pada hati dengan meningkatkan kadar albumin, bilirubin, SGPT dan SGOT. Penelitian ini belum lengkap untuk menentukan efek toksik daun srikaya oleh karena itu perlu dilanjutkan dengan mengukur parameter dan fungsi organ lain sehingga diperoleh data lebih lengkap adanya pengaruh negatif ekstrak daun srikaya pada tubuh yang normal. Hal ini dilakukan agar masyarakat mempunyai informasi yang baik dan bersikap bijaksana serta berhati-hati dalam memanfaatkan tanaman untuk obat alternatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terima kasih kepada Hibah Penelitian Desentralisasi DIPA UNNES tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Heller CA, JE Dyer, R Ko, and KR Olson. Making a diagnosis of herbal-related toxic hepatitis. *West J Med.* 2002; 176(1): 39–44.
- Aneela S, Somnath de, LK Kanthal, N.S.K. Choudhury, B. Lohi das and KV Sagar. Acute oral toxicity studies of pongamia pinnata and annona squamosa on albino wister rats. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry* 2011; 1(4) : 820 - 4
- Harmita & Radji M. *Buku Ajar Analisis Hayati*, Ed 3. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2006 : 59- 60
- Arthur FKN, WE, EO Terlabi & C Larbie. Evaluation of acute and subchronic toxicity of *Annona Muricata*(Linn.) aqueous extract in animals. *European Journal of Experimental Biology* 2011; 1(4):115- 24
- Limdi J K & G M Hyde.. Evaluation of abnormal liver function tests. *Postgrad Med J* 2003; 79 :307-12
- Saha R. Pharmacognosy and pharmacology of *Annona squamosa*: A review. *Int. J. of Pharm. & Life Sci.* 2011; 2 (10) : 1183- 9
- Titov S. Antioxidant activities of some lokal Bangladeshi Fruits (*Artocarpus heteropyllus*, *Annona squamosa*, *Terminalia bellirica*, *syzygium samarangense*, *Averrhoa carambola* & *Olea europa*). *Chinese J. Biotechnonogy* 2007; 23 (2) : 257- 61
- Sharma A,T Chand, M Khardiya, KC Yadav, R Mangal, AK. Sharma . Antidiabetic and Antihyperlipidemic Activity of *Annona Squamosa* Fruit Peel in Streptozotocin

- Induced Diabetic Rats. *Int. J. of Toxicological and Pharmacological Research* 2013; 5(1) :15-21
- Basha SKH and S. Subramanian. Biochemical evaluation of antidiabetic and antioxidant potentials of *annona squamosa* leaves extracts studied in stz induced diabetic rats. *IJPSR* 2011; 2(3) : 643- 55
- Abhishek SL, & Vd. G Namrata P.. Pharmacognostical studies on the leaf of *Annona squamosa* Linn. *PHCOG J* 2009; 1(2) : 88 – 92
- Mariood AA, SL Abdelwahab, S Elkheir, YM Ahmed, PN Fauzi & CS Chuen. Antioxidant Activity of Different Part from *Annona squamosa* and *Catunaregam nilotika* methanolic extract. *Acta Sci Pol Aliment* 2012; 11 (3) : 249 – 58
- Biva IJ, Md. M I Vhuyian, MR Saha, MS Islam & S Sarwar. In-vitro Antioxidant and Cytotoxicity Studies of *Annona squamosa* Linn. *S. J. Pharm. Sci.* 2009; 2(1) :32 - 6
- Amador V & M del Carmen. Phytochemical screening, antiinflammatory activity and acute toxicity of extracts from leaves of *Annona squamosa* L. *Rev Cubana Plant Med* 2006; 11 (1): 1 - 12
- Gupta RK, AN Kesari , PS Murthy , R Chandra , V Tandon & G Watal. Hypoglycemic and antidiabetic effect of ethanolic extract of leaves of *Annona squamosa* L. in experimental animals. *J Ethnopharmacol* 2006; 99(1) :75- 81
- Shirwaikar A, K Rajendran, D C Kumar & RBodla. Antidiabetic activity of aqueous leaf extract of *Annona squamosa* in streptozotocin–nicotinamide type 2 diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* 2004; 91: 171– 5.
- Ridwan E. Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan. *J Indo Med Assoc* 2013; 63(3): 112- 6
- Darwin C.R, C. Vijaya, K. Sujith, Sadhavi & K. Sushma.. Acute And Sub-Acute Toxicological Evaluation of Aqueous and Ethanol Fractions of *Annona Squamosa* Root A Traditional Medicinal Herb. *Pharmacologyonline* 2011; 2: 36- 43
- Kusumawati D. Bersahabat dengan Hewan Coba. Gadjah Mada University Press. 2004
- June Sung Lee. Albumin for End-Stage Liver Disease. *Korean J Intern Med.* 2012; 27(1): 13– 9
- Giannini EG, R Testa & V Savarino. 2005. Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *Canadian Medical Association Journal* 172 (3): 367- 79
- Fraser A. Interpretation of liver enzyme tests. *nzfp* 2007; 34 (3): 194 - 6
- Ekam VS, JT Johnson, Oka VO, Archibong AN and Odey MO. Uric acid, urea and bilirubin levels of albino rat treated with activity directed fractions of *Vernonia acetaminophen* induced hepatotoxicity. *Annals of Biological Research*, 2012; 3 (12):5595- 99
- Okoye TC & MA Crook. *Clinical chemistry and metabolic medicine*. 7th ed. London: Edward Arnold Publishers; 2006: 277 - 82
- Raj DS, JJ Vennila, C Aiyavu & K Panneerselvam. The Hepatoprotective Effect of Alcoholic Extract of *Annona squamosa* Leaves an Experimentally Induced Liver Injury in Swiss Albino Mice. *Int. Journ. Integrative Biology* 2009; 25(3): 182- 4
- Sihombing M & Raflizar. Status Gizi dan Fungsi Hati Mencit(galur cbs-swiss) dan Tikus putih(galurwistar) di Laboratorium Hewan Percobaan Puslitbang Biomedis dan Farmasi Media Litbang Kesehatan 2010; XX (1): 33-40

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR CAI IPA TERPADU DENGAN
PENDEKATAN *INTEGRATIVE LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA DI SMP NEGERI SINGOSARI**

Tutik Setyowati¹⁾, Lia Yuliati¹⁾, Sutopo¹⁾,

¹⁾ Prodi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Email: tutikaji@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan bahan ajar CAI IPA Terpadu dengan pendekatan *integrative learning* dengan materi perubahan benda disekitar kita, (2) mengetahui kelayakan bahan ajar berbantuan computer (CAI) IPA terpadu. Jenis penelitiannya adalah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall. Validasi terhadap materi dan media dilakukan oleh ahli dengan mengisi angket, uji coba produk dilakukan terhadap 9 siswa SMP kelas VII. Data kuantitatif berdasarkan angket yang diisi oleh ahli media dan ahli materi, sedangkan data kualitatif didasarkan pada saran validator serta uji coba lapangan terhadap keterbacaan oleh siswa. Bahan ajar ini masih perlu diuji secara berkelanjutan untuk melihat efektivitasnya. Kelebihan bahan ajar yang dikembangkan adalah; disusun berdasarkan kurikulum 2013, diawal menyajikan contoh dalam kehidupan sehari-hari, dan siswa dapat menemukan konsepnya sendiri sehingga konsep yang diterima tertanam lebih kuat.

Kata Kunci: kurikulum 2013, CAI, IPA terpadu, *Integrative Learning*

Abstract

This research was aimed at (1) developing computer-assisted integrative (CAI) teaching materials for Integrated Science class (“IPA Terpadu”) through integrative learning approach with the topic of the changes of the surrounding materials; (2) investigating the suitability of the computer-assisted materials for *IPA Terpadu*. This research and development study was adapted from Borg and Gall theory. The validation for the product was conducted through two sessions covering expert validation through questionnaire and trials to nine seventh graders of public junior high schools. The quantitative data were obtained through questionnaire completed by the media and material experts, while the qualitative data were based on the feedbacks from the experts as validators and field trials based on students’ acceptability. The product required further continuing trials to investigate the effectiveness of the product in learning. The beneficiaries of this product cover: the development was based on Curriculum 2013, employs daily examples for the activities, and communicative feature where the students may construct the concepts so the concepts are comprehended well.

Keywords: *curriculum 2013, CAI, IPA Terpadu, Integrative Learning*

PENDAHULUAN

Guru yang baik selalu tahu bahwa sebuah gambar sama nilainya dengan seribu kata ketika mengajarkan sebuah konsep yang sulit kepada siswa. Tetapi sering kali sulit untuk mendapatkan gambar yang baik; gambar yang mempresentasikan sebuah konsep abstrak dengan cara yang bermakna. Teknologi dapat menjadi pilihan yang sangat tepat sebagai sumber belajar untuk membantu guru menemukan gambar - gambar yang tepat, gerakan yang tepat dan suara yang tepat. Menurut Margon & Shade (2009) 20% sampai dengan 25% bahan ajar di dunia maya memenuhi persyaratan layak digunakan, sedangkan 75% sampai dengan 80% susah digunakan atau tidak mudah digunakan.

Observasi yang dilakukan terhadap proses pembelajaran IPA di SMP diperoleh bahwa: 1) media untuk pembelajaran yang sering digunakan papan tulis, buku teks, dan LKS yang memiliki gambar yang tidak jelas dan tidak berwarna; 2) Siswa kurang termotivasi karena pembelajaran monoton. Hal ini juga diungkapkan (Karmana, 2010) Rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep fisika diakibatkan karena adanya hambatan komunikasi antara guru dan siswa. Hambatan komunikasi tersebut disebabkan oleh: (1) verbalisme artinya siswa dapat menyebutkan kata tetapi tidak mengetahui artinya, (2) salah tafsir artinya istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa, (3) perhatian tidak terpusat pada materi pelajaran, dan (4) tidak terjadinya pemahaman pada siswa. Hasil pencapaian kompetensi siswa berdasarkan nilai formatif rata-rata

sebesar 65 jauh dibawah nilai KKM yang telah ditetapkan sekolah sebesar 75. Dengan demikian, upaya inovasi dan kreatif yang mengarah kepada pencapaian kompetensi tersebut mutlak diperlukan di SMP Negeri . Secara teoritis, untuk mengatasi permasalahan tersebut di antaranya dengan memproduksi media pembelajaran yang mampu memvisualkan perubahan materi. Media pembelajaran yang diproduksi adalah media pembelajaran IPA berbasis CAI (*Computer Assisted Instruction*) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran individual.

Pembelajaran IPA menekankan siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan dari proses pembelajaran. Sebuah studi menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika yang didesain secara *student centered* memiliki hasil belajar yang lebih tinggi daripada pembelajaran yang didesain secara *teacher centered* (Khan, 2009). Pembelajaran IPA memberikan kesempatan siswa untuk mendeskripsikan objek dan kejadian, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, mengkonstruksi penjelasan dari fenomena alam, menguji penjelasan dengan berbagai cara dan mengomunikasikannya kepada orang lain (Sayekti, dkk. 2012). Jadi siswa diharapkan terlibat aktif dalam pembelajaran melalui proses mentalnya sendiri dengan melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah.

Menurut Peet dkk (2011) *integrative learning* adalah pembelajaran yang membantu siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai rangkaian pembelajaran, mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari satu tempat kepada

situasi yang baru, serta mengidentifikasi atau menghubungkan pengetahuan implisit dan eksplisit siswa. Penelitian *integrative learning* yang dilakukan oleh Becker & Park (2011) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa, sehingga dapat mempersiapkan siswa untuk memenuhi tuntutan abad ke-21. Vasile (2011) menyatakan pendekatan yang bersifat *integrative learning* pada proses belajar, minat, sikap, emosi dan kepribadian, merupakan sistem global yang harus direalisasikan.

Keberadaan bahan ajar bagi siswa akan menjadi pedoman dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari. Fungsi bahan ajar bagi siswa adalah untuk mengarahkan semua aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran sekaligus merupakan panduan sejumlah substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan pada siswa. Bahan ajar sebagai tambahan dan pelengkap guru dalam menjelaskan materi secara lisan sehingga memperoleh ragam aktivitas pembelajaran yang lebih luas dan menarik (Oladejo, dkk., 2011). Penerapan kurikulum 2013 mengarahkan pembelajaran menggunakan multimedia untuk mengintegrasikan aspek kognitif, aspek psikomotorik dan aspek afektif (Kemendikbud, 2013). Mayer & Moreno juga mengungkapkan komputer berbasis lingkungan belajar multimedia akan meningkatkan pemahaman siswa (Mayer & Moreno, 2002).

Media pembelajaran berbasis CAI ini memiliki kemampuan dalam mengintegrasikan komponen warna, musik, dan animasi grafik (*graphic animation*). Keberadaan animasi dapat

memperjelas uraian konsep sehingga pemahaman konsep lebih mudah jika dibandingkan dengan memakai sumber belajar yang statis berupa buku teks, papan tulis, ataupun LKS. Media pembelajaran berbasis CAI ini juga mampu memberikan balikan (*feedback*) sehingga siswa dapat aktif berinteraksi dengan media yang diproduksi. Selain itu, media juga dapat meningkatkan motivasi dan perhatian siswa untuk belajar dan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih langsung untuk menjelaskan perubahan materi dalam kehidupan sehari - hari. Bentuk pembelajaran CAI (*Computer Assisted Instruction*) yang diberikan adalah bentuk tutorial bercabang. Bentuk pembelajaran tutorial secara umum melibatkan dua fase pertama pembelajaran, yaitu memaparkan informasi (*presenting information*) dan membimbing siswa (*guiding the student*).

Perolehan keutuhan belajar IPA, serta kebulatan pandangan tentang kehidupan, dunia nyata dan fenomena alam hanya dapat direfleksikan melalui pembelajaran terpadu (Suyono., 2009). Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu akan lebih optimal jika guru dalam merencanakan pembelajaran dengan mempertimbangkan kondisi dan potensi pebelajar serta kemampuan sumberdaya pendukungnya.

Kegiatan pembelajaran perlu dimulai dengan fenomena yang sering ditemui dalam kehidupan sehari hari ,karena pembelajaran IPA terpadu dilakukan secara kontekstual. Pada kurikulum 2013, Kompetensi Inti dikelompokkan ke dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif, dan psikomotor) yang

harus dipelajari siswa untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran. Kompetensi Inti harus menggambarkan kualitas yang seimbang antara pencapaian *hard skills* dan *soft skills*.

Proses pembelajaran didasarkan pada upaya menguasai kompetensi pada tingkat yang memuaskan dengan memperhatikan karakteristik konten kompetensi dimana pengetahuan adalah konten yang bersifat tuntas. Kompetensi pembelajaran IPA terpadu masih rendah, hal ini disebabkan karena jam pelajaran untuk IPA terpadu khususnya di SMP masih sangat kurang optimal. Pada Kurikulum 2013 dengan jelas memberikan keleluasan pada guru untuk merancang, menyiapkan bahan ajar yang dapat memberikan ketercapaian hasil belajar yang telah digariskan pada kompetensi Inti maupun Kompetensi Dasar.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Gay (1991) Penelitian Pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Produk yang dikembangkan merupakan produk bahan ajar non cetak berbantuan computer yang sering disebut CAI (*Computer Asisted Instruction*) adalah salah satu metode pengajaran yang digunakan untuk membantu mengajarkan materi secara interaktif dalam sebuah program tutorial dengan menggunakan suatu aplikasi computer.

Model pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini

mengikuti model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh Sukmadinata (2010). Secara garis besar langkah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Sukmadinata terdiri atas tiga tahap, yaitu: 1) Studi Pendahuluan, 2) Pengembangan Model, dan ke 3) Uji Model.

Produk divalidasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media yaitu dosen Pendidikan Fisika UM dan Guru Fisika SMP Negeri Singosari yang berkompeten dalam pembelajaran berbasis komputer. Jenis data dalam penelitian berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berdasarkan instrument kelayakan materi dan media bahan ajar yang dihasilkan, sedangkan data kualitatif berdasarkan saran dan masukan dari validator. Subjek uji kelayakan diberikan pada 9 siswa yang mengikuti pelajaran dengan topik perubahan benda disekitar kita, dengan rincian 3 siswa berkemampuan tinggi, 3 siswa berkemampuan sedang, dan 3 siswa berkemampuan kurang. Diasumsikan bahwa ke sembilan siswa mewakili siswa secara umum.

Hasil dan Pembahasan

Peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan membagikan angket, observasi, dan wawancara terhadap beberapa siswa dan guru fisika kelas VII. Berdasarkan observasi dan wawancara dari guru ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan saat membedakan perubahan materi dan pemisahan campuran zat. Hasil wawancara dan observasi pembagian angket siswa ditemukan bahwa siswa membutuhkan bahan ajar yang dapat memvisualisasikan konsep IPA dengan jelas, pembelajaran IPA lebih menarik bila menggunakan visual baik berupa gambar, video atau animasi, dan

bahan ajar yang disesuaikan kurikulum 2013.

Langkah selanjutnya, peneliti melakukan penyusunan draft bahan ajar berdasarkan hasil wawancara dan angket. Kegiatan penyusunan bahan ajar adalah menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, merumuskan tujuan pembelajaran dari analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, menentukan pengguna bahan ajar, dan komponen-komponen bahan ajar materi pokok perubahan benda disikitar kita berdasarkan kurikulum 2013.

Pengembangan bahan ajar CAI *Integrative* didesain menggunakan aplikasi *flash player* sehingga memudahkan siswa untuk menggunakan bahan ajar. Bahan ajar CAI *Integrative* menggunakan beberapa media dalam satu program agar memudahkan siswa melakukan eksplorasi konsep perubahan materi dan pemisahan campuran. Bahan ajar CAI *Integrative* terdiri dari tiga menu utama yaitu menu perubahan fisika, perubahan kimia, dan pemisahan campuran. Setiap menu berisi sub menu – sub menu yang disajikan mengacu pada karakteristik pembelajaran IPA dan pendekatan ilmiah. Saat siswa mengakses sub menu akan ditunjukkan beberapa video fenomena alam tentang perubahan fisika, perubahan kimia, dan pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari.

Video fenomena alam bertujuan untuk eksplorasi pengetahuan siswa. Pengetahuan siswa dieksplorasi menggunakan masalah-masalah yang ditampilkan dalam bahan ajar CAI *Integrative*. Masalah-masalah tidak hanya disajikan dengan video namun juga animasi. Setelah siswa mendiskusikan dan menjawab

permasalahan yang ditampilkan dalam bahan ajar CAI *Integrative*, siswa langsung memperoleh umpan balik dengan mengakses jawaban yang telah tersedia. Namun jawaban tidak bisa diakses sebelum siswa melakukan pengisian jawaban pada *input* hasil diskusi yang disediakan. Hal ini akan memotivasi siswa untuk menjawab pertanyaan diskusi dengan benar. Siswa dapat melakukan evaluasi diri dengan menyelesaikan latihan soal yang terdapat di bahan ajar CAI *Integrative*.

Langkah selanjutnya setelah pengembangan bahan ajar adalah melakukan validasi media dan materi kepada ahli materi dan ahli media yang terdiri dari guru fisika dan dosen fisika yang memiliki keahlian dibidang materi dan media. Hasil validasi guru dan dosen akan dilakukan analisis, dan melakukan perbaikan atas saran dari ahli materi maupun ahli media. Selanjutnya hasil validasi ini menjadi bahan bagi revisi I produk bahan ajar sebelum dilakukan uji coba terbatas pada siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan, hasil pengembangan bahan ajar dapat disimpulkan sebagai berikut; 1) pengembangan bahan ajar CAI IPA terpadu hanya pada bahasan perubahan benda disekitar kita. 2) Untuk kelayakan materi dari pengembangan bahan ajar berdasarkan validasi yang dilakukan baik oleh ahli materi dan ahli media dapat dikatakan cukup layak untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran di SMP. 3) Kelebihan dari bahan ajar antara lain; disusun berdasarkan kurikulum 2013, beberapa contoh merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, ada sejumlah pertanyaan yang mendorong

siswa untuk mengemukakan konsep berdasarkan apa yang diamati.4) Kekurangan dari pengembangan bahan ajar CAI IPA terpadu adalah kegiatan praktikum tidak dapat dilakukan dalam *software*, dalam proses pembelajaran membutuhkan sejumlah computer yang memiliki spesifikasi khusus untuk menjalankan program, untuk meningkatkan kemampuan dengan latihan jumlahnya terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dalam proses pembelajaran disediakan LCD, serta pendampingan guru dalam memperdalam pemahaman siswa dengan latihan soal yang lebih banyak, serta menyediakan computer dengan spesifikasi khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir dan Sudarman. 2000. *Pembelajaran Matematika Berbantuan Komputer : Strategi Pembelajaran, Komponen Pembelajaran, Model Pengembangan dan Skenario Pelaksanaannya*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional HMJ Matematika FPMIPA UM. Malang, 18 Nopember 2000.
- Gay, L.R. *Educational Evaluation and Measurement: Com-petencies for Analysis and Application*. Second edition. New York: Macmillan Publishing Company, 1991.
- Kemendikbud, 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud
- Karmana, I.W.2010. *Pengaruh strategi PBL dan integrasinya dengan STAD terhadap kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis, kesadaran metakognitif, dan hasil belajar kognitif biologi pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Mataram*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Krathwohl, D. R. 2002. A Revision of Bloom's taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, (Online), 41 (4): 212-218, (http://www.unco.edu/cetl/sir/statin_g_outcome/documents/Krathwohl.pdf), diakses 2 Mei 2013.
- Oladejo, O., Ojebisi, & Isola, 2011. Instructional Materials and Students' Academic Achievement in Physics: Some Policy Implications *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(1).
- R. E & Moreno, R. 2002. Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*. (Online), 12: 107-119, (<http://digitalstrategist.typepad.com>), diakses 11 April 2013
- Sayekti, C. I., Sarwanto, & Suparmi. 2012. Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kemampuan Analisis dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Inkuiri*, (Online), 1 (2): 142-153, (<http://jurnal.pasca.uns.ac.id>).
- Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Surjono, H. (1995). Pengembangan Computer-Assisted Instruction (CAI) Untuk Pelajaran Elektronika. *Jurnal Kependidikan*. No. 2 (XXV): 95-106. Diakses tanggal 25 September 2011.
- Peet, M., Lonn, S., Gurin, P., Boyer, K.P., Matney, M., Marra, T., Taylor, S.H., & Daley, A. 2011. Fostering Integrative Knowledge through ePortfolios. *International Journal of ePortfolio*, (Online), 1 (1) 11-31,

(www.theijep.com), diakses 17
April 2013.

Becker, K & Park, K. 2011. Effects of
integrative approaches among
science
technology, engineering, and
mathematics
(STEM) subjects on students'
learning:
A preliminary meta-analysis.
*Journal of
STEM Education*, (online), 12(5&6),
23-37,
diakses 25 Maret 2013

Vasile, C. 2011. Entry points, interests and
attitudes. An integrative approach
of
Learning. *Sciencedirect Procedia
Social and Behavioral Sciences*,

KONSEPSI DAN PERUBAHAN KONSEPTUAL SUHU DAN KALOR PADA SISWA SMA KELAS UNGGULAN

Puput Putri Lestari & Suharto Linuwih Jurusan Fisika FMIPA Universitas
Negeri Semarang email: puputputrilestari3@gmail.com

Abstrak

Untuk mengetahui konsepsi dan perubahan konseptual siswa pada materi suhu dan kalor, dilakukan penelitian kualitatif pada siswa SMA N 4 Magelang tahun pelajaran 2013/2014. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian dan melakukan observasi terhadap siswa. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba soal tes tulis pada kelas reguler. Hasil dari uji coba soal kemudian dijadikan bahan untuk melakukan tes tulis pada kelas X dan XII IPA unggulan. Soal tes tulis merupakan soal *essay* berupa soal konseptual. Setelah tes tulis, dilaksanakan tes wawancara dengan sampel siswa yang jawabannya memiliki banyak peluang/kemungkinan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa konsepsi siswa berbentuk konsepsi ilmiah, alternatif, dan paralel. Konsepsi paralel siswa merupakan perpaduan antara konsepsi ilmiah dan alternatif serta perpaduan dua konsepsi alternatif. Faktor yang melatarbelakangi munculnya konsepsi pada siswa meliputi pemahaman kurang mendalam, apresiasi konseptual, dan intuisi kehidupan sehari-hari. Bentuk perubahan konseptual siswa cukup signifikan menuju konsepsi ilmiah sedangkan perubahan konsepsi alternatif dan paralel terjadi meski dengan jumlah yang sedikit.

Kata kunci: Konsepsi, Perubahan Konseptual, Suhu dan Kalor.

A. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai fenomena alam dan erat hubungannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. mendidihnya air setelah dipanaskan di atas kompor.

Suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang diajarkan di SMP dan SMA. Kurikulum SMA menunjukkan bahwa suhu dan kalor merupakan suatu materi yang dipelajari di kelas X dimana pokok bahasannya adalah

suhu dan termometer, pemuaian, kalor, perubahan wujud, kalor jenis dan perpindahan kalor. Materi ini menjadi dasar bagi siswa yang akan mempelajari termodinamika di kelas XI. Materi ini sebelumnya pernah dibahas di SMP sehingga siswa sudah memiliki konsep tentang suhu dan kalor (Sirait, 2010). Tetapi, kenyataannya di lapangan bahwa, masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan persoalan yang berhubungan dengan materi tersebut.

Sejumlah penelitian pernah dilakukan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai konsep suhu dan kalor. Penelitian seperti yang dilakukan Mustafa Sözbilir (2003), menunjukkan bahwa siswa memiliki ide yang berbeda tentang suhu dan kalor dari yang dimiliki oleh para ilmuwan. Siswa mendapat ide-ide dari pengalaman sehari-hari dan bahkan dari kesalahan penggambaran di sekolah.

Mustafa Sözbilir (2003) menyatakan hasil penelitiannya, bahwa kalor merupakan salah satu materi yang memiliki konsep yang sulit sehingga memunculkan kebingungan pada siswa dalam memahami konsep kalor. Oleh karena

kebingungan tersebut, terkadang membuat siswa lebih menggunakan p

Odzemir (2004) mengungkapkan bahwa konsepsi alternatif merupakan konsepsi yang dimiliki seseorang, namun belum sesuai dengan konsepsi para ahli. Adakalanya seorang individu memiliki lebih dari satu konsepsi atau konsepsi ganda yang bersaing dalam pikiran individu tersebut sehingga akan menyulitkan untuk menentukan konsepsi manakah yang benar. Konsepsi ganda tersebut disebut dengan konsepsi paralel. Konsepsi paralel dapat berupa perpaduan antara konsepsi ilmiah dan konsepsi alternatif maupun perpaduan antara dua konsepsi alternatif. Konsepsi ilmiah merupakan konsepsi seseorang yang sama dengan konsepsi para pakar atau ahli. Dengan adanya berbagai konsepsi inilah yang dapat memunculkan perubahan konseptual siswa.

Menurut beberapa peneliti dalam Hüseyin Küçüközer (2008), para pendidik sains menyatakan pentingnya studi tentang

perubahan konseptual karena fakta bahwa ide-ide siswa sebelum diajar bertentangan dengan kebenaran ilmiah. Hal ini terbukti dengan sulitnya mengubah ide-ide tersebut dengan metode pengajaran tradisional dan menciptakan permasalahan dalam mempelajari topik baru.

Teori pertama tentang perubahan konseptual diusulkan oleh Posner *et al.* Dua jenis perubahan konseptual dijelaskan dalam teori ini dengan menggunakan dua istilah Piaget: asimilasi dan akomodasi. Pertama, konsep baru diasimilasi oleh struktur pra-konseptual. Kedua, konseptual struktur diakomodasi jika konsep pada siswa bertentangan dengan konsep baru yang dipelajari. Posner *et al.* (1982) menyatakan bahwa akomodasi tergantung pada beberapa kondisi. Kondisi ini tercantum di bawah ini:

- a) Ketidakpuasan siswa dengan konsep yang ada.

Harus ada ketidakpuasan terhadap konsepsi yang telah ada. Siswa akan mengubah konsepsinya bila siswa merasa konsepsi yang lama tidak dapat digunakan lagi untuk merespon fenomena atau pengalaman baru.

- b) Masuk akal nya konsep baru.

Konsepsi yang baru harus masuk akal (*plausible*), dapat memecahkan permasalahan terdahulu serta konsisten dengan teori atau pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.

- c) Kejelasan konsep baru.

Konsepsi yang baru harus dapat dimengerti (*intelligible*), rasional dan dapat memecahkan permasalahan

atau fenomena yang baru.

- d) Manfaat konsep baru.
Konsep yang baru harus berdaya guna atau bermanfaat (*fruitful*) dalam pengembangan penelitian atau penemuan yang baru. (Hüseysin Küçüközer, 2008).

Faktor lain yang mempengaruhi proses perubahan konseptual pada siswa adalah proses belajar siswa. Santyasa (2007) menyatakan bahwa belajar menurut pandangan konstruktivisme lebih sebagai proses regulasi diri dalam menyelesaikan konflik kognitif yang sering muncul melalui pengalaman konkret, wacana kolaboratif, dan interpretasi.

Belajar adalah kegiatan aktif siswa untuk membangun pengetahuannya. Siswa sendiri yang bertanggung jawab atas peristiwa belajar dan hasil belajarnya. Siswa sendiri yang melakukan penalaran melalui seleksi dan organisasi pengalaman serta mengintegrasikannya dengan apa yang telah diketahui. Belajar merupakan proses negosiasi makna berdasarkan pengertian yang dibangun secara personal. Belajar bermakna terjadi melalui refleksi, resolusi konflik kognitif, dialog, penelitian, pengujian hipotesis, pengambilan keputusan, yang semuanya ditujukan untuk memperbaharui tingkat pemikiran individu sehingga menjadi semakin sempurna.

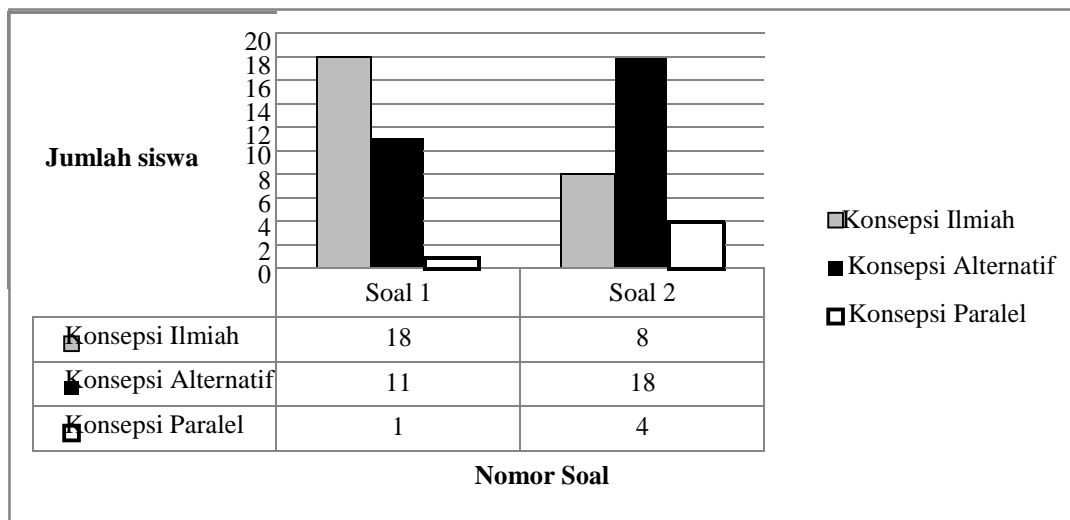
Berdasarkan hal di atas, peneliti melakukan penelitian tentang konsepsi dan perubahan konseptual suhu dan kalor pada siswa SMA kelas unggulan. Penelitian ini merupakan penelitian

kualitatif dan dilakukan pada siswa SMA N 4 Magelang. Siswa yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas X 1 dan XII IPA 1, dimana kedua kelas ini merupakan kelas unggulan. Peneliti memilih kelas unggulan karena siswa kelas unggulan merupakan siswa yang telah dipilih sekolah dan memiliki kemampuan akademik yang relatif sama. Tahap awal penelitian ini yaitu melakukan pengumpulan data yang mendukung penelitian dan observasi terhadap siswa. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba tes tulis pada kelas reguler. Hasil uji coba kemudian digunakan untuk tes tulis pada kelas unggulan. Tes tulis dilaksanakan di kelas X 1 dan kelas XII IPA 1. Di kelas X 1 tes tulis dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran oleh guru mapel fisika. Hal ini dilakukan guna mengetahui konsepsi siswa sebelum dan setelah pembelajaran serta untuk mengetahui apakah terdapat perubahan konseptual atau tidak. Sedangkan di kelas XII IPA 1 tes tulis dilaksanakan satu kali. Setelah tes tulis, dilaksanakan tes wawancara dengan sampel siswa yang jawabannya memiliki kemungkinan/peleuang data.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

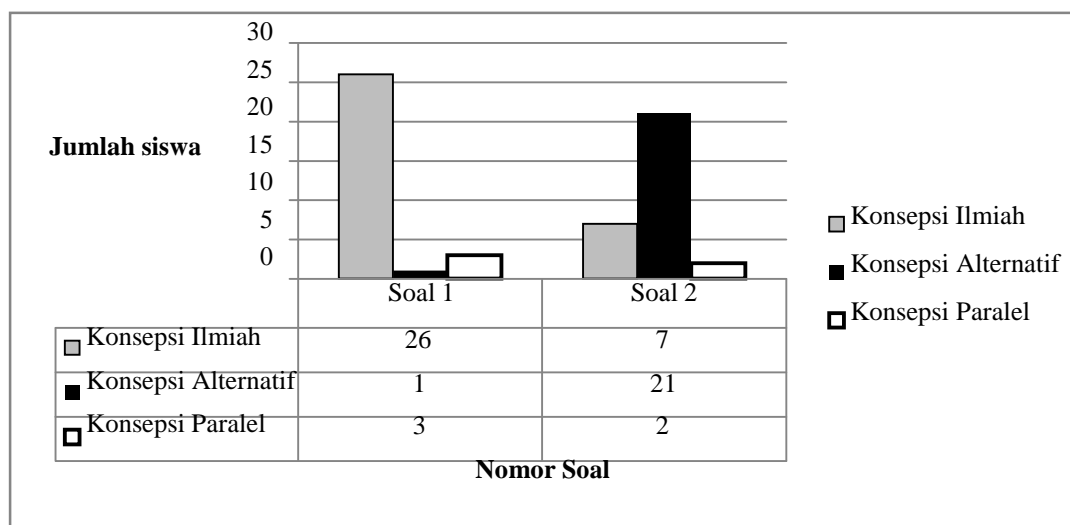
Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada siswa, diketahui bahwa siswa memiliki tiga konsepsi, yaitu konsepsi ilmiah, alternatif, dan paralel. Konsepsi ilmiah untuk jawaban benar, konsepsi alternatif dan paralel untuk jawaban salah. Perbandingan ketiga konsepsi untuk kelas X sebelum mendapat pembelajaran disajikan pada gambar 2.1, kelas X

setelah mendapatkan pembelajaran pada gambar 2.2, dan kelas XII pada gambar 2.3.



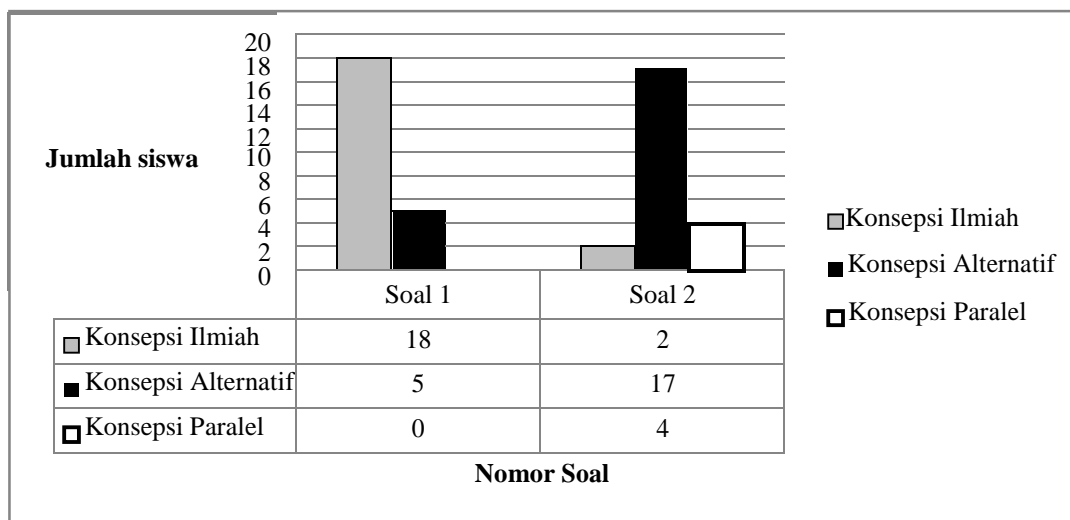
Gambar 2.1 Perbandingan Konsepsi Siswa Kelas X Sebelum Mendapat Pembelajaran

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa pada soal 1 tentang kalor siswa yang memiliki konsepsi ilmiah lebih dominan dibandingkan siswa yang memiliki konsepsi alternatif dan paralel. Sedangkan pada soal 2 konsepsi alternatif lebih dominan dibandingkan konsepsi ilmiah dan paralel.



Gambar 2.2 Perbandingan Konsepsi Siswa Kelas X Setelah Mendapat Pembelajaran

Gambar 2.2 memiliki kesamaan dengan hasil yang ditunjukkan oleh gambar 2.1. yaitu menunjukkan bahwa pada soal 1 tentang kalor siswa yang memiliki konsepsi ilmiah lebih dominan dibandingkan siswa yang memiliki konsepsi alternatif dan paralel. Sedangkan pada soal 2 konsepsi alternatif lebih dominan dibandingkan konsepsi ilmiah dan paralel.



Gambar 2.3 Perbandingan Konsepsi Siswa Kelas XII

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa pada soal 1 tidak ditemukan konsepsi alternatif, sedangkan pada soal 2 konsepsi alternatif lebih dominan dibandingkan konsepsi ilmiah dan paralel.

Soal 1 bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa pada konsep kalor. Siswa diminta untuk memilih salah satu diantara tiga bejana yang diisi air dengan volume berbeda yang akan membutuhkan kalor paling banyak untuk mendidihkan airnya.

Berdasarkan analisis data, siswa kelas X sebelum mendapatkan pembelajaran diperoleh 18 siswa menjawab benar (60%) dan 12 siswa menjawab salah (40%). Kemudian setelah kelas X mendapatkan pembelajaran diperoleh 26 siswa menjawab benar (86,67%) dan 4 siswa menjawab salah (13,33%). Sedangkan untuk siswa kelas

XII diperoleh 18 siswa menjawab benar (78,26%) dan 5 siswa menjawab salah (21,74%).

Soal 1. Tiga buah bejana berisi air dengan volume yang berbeda. Bejana A memiliki volume lebih besar dibanding bejana B dan bejana B memiliki volume lebih besar dibanding bejana C ($V_A > V_B > V_C$). Jika air di dalam bejana tersebut direbus (dengan tekanan yang sama), maka diantara ketiga bejana tersebut manakah yang akan lebih banyak membutuhkan kalor untuk mendidihkan air tersebut?

Pada soal 1 siswa yang menjawab benar menyatakan bahwa bejana A membutuhkan paling banyak kalor karena memiliki volume yang paling besar. Sedangkan siswa yang menjawab salah memiliki pola jawaban yang berbeda-beda. Pola jawaban siswa pada soal 1 selengkapnya dimuat pada tabel

2.1.

Tabel 2.1. Pola jawaban siswa pada soal 1

POLA JAWABAN SOAL 1	
KELAS X SEBELUM MENDAPATKAN PEMBELAJARAN	
PROSENTASE	JAWABAN SISWA
16.67%	Bejana C, karena semakin besar volume air maka kalor yang dibutuhkan semakin banyak
6.67%	Bejana A, karena semakin banyak massanya semakin banyak pula kalor yang dibutuhkan
60.00%	Bejana A, karena semakin besar volume air maka kalor yang dibutuhkan semakin banyak
6.67%	Bejana A, karena semakin banyak jumlah zat maka kalor yang dibutuhkan semakin banyak
6.67%	Ketiga bejana membutuhkan kalor yang sama banyak
3.33%	Bejana A, karena semakin banyak massa/volume semakin banyak pula kalor yang dibutuhkan
KELAS X SETELAH MENDAPATKAN PEMBELAJARAN	
PROSENTASE	JAWABAN SISWA
86.67%	Bejana A karena memiliki volume paling besar sehingga membutuhkan paling banyak kalor untuk mendidihkannya
3.33%	Air raksa akan naik
6.67%	Bejana A karena volume paling banyak dan sesuai dengan rumus $Q=mc\Delta T$
3.33%	Bejana A karena kalor bergantung pada massa benda, kalor jenis dan suhu
KELAS XII	
PROSENTASE	JAWABAN SISWA
4.35%	Bejana C
4.35%	Bejana A lalu B lalu C
13.04%	Bejana C karena memiliki volume paling besar
4.35%	Bejana A karena semakin besar luas permukaan semakin membutuhkan banyak kalor
8.70%	Bejana A
65.22%	Bejana A karena semakin volume semakin membutuhkan banyak kalor dibutuhkan semakin banyak

Soal 2 bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa pada konsep kalor jenis. Siswa diminta untuk menjelaskan mengapa dua benda yang berbeda, tetapi bermassa sama salah satunya dapat lebih cepat panas jika dipanaskan. Berdasarkan analisis data, siswa kelas X sebelum mendapatkan pembelajaran diperoleh 8 siswa menjawab benar (236,67%) dan 22 siswa menjawab salah (73,33%). Kemudian setelah kelas X mendapatkan pembelajaran diperoleh 7 siswa menjawab benar (23,33%) dan 23 siswa menjawab salah (76,67%). Sedangkan untuk siswa kelas XII diperoleh 2 siswa menjawab benar (8,70%) dan

21 siswa menjawab salah (91,30%).

Soal 2. Benda A dan B memiliki massa yang sama. Saat kedua benda tersebut dipanaskan, benda A lebih cepat panas dibandingkan benda B. Jelaskan bagaimana hal tersebut bisa terjadi!

Pada soal 2 siswa yang menjawab benar menyatakan bahwa benda A lebih cepat panas karena kedua benda memiliki kalor jenis yang berbeda, kalor jenis A lebih kecil dibanding B. Sedangkan siswa yang menjawab salah memiliki pola jawaban yang berbeda-beda. Pola jawaban siswa pada soal 2 selengkapnya dimuat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Pola jawaban siswa pada soal 2

POLA JAWABAN SOAL 2	
KELAS X SEBELUM MENDAPATKAN PEMBELAJARAN	
PROSENTASE	JAWABAN SISWA
3.33%	Benda A lebih cepat panas dibandingkan B menandakan bahwa benda A bersifat konduktor dan B bersifat isolator. Tidak menutup kemungkinan ketebalan benda juga mempengaruhi meskipun kedua benda merupakan konduktor, besar api yang digunakan juga mempengaruhi.
3.33%	Karena kalor yang diberikan berbeda
13.33%	Karena benda A dibuat dari bahan yang lebih mudah menghantarkan kalor, sedangkan benda B cenderung sulit menghantarkan
3.33%	Karena benda A membutuhkan kalor lebih sedikit dari benda B untuk menaikkan suhunya
3.33%	Karena benda A memiliki titik didih/koefisien muai lebih besar dari benda B
3.33%	Karena benda A terbuat dari logam atau koefisien muainya lebih besar dari benda B
3.33%	Karena benda A membutuhkan kalor lebih banyak dari benda B sehingga benda A lebih cepat panas
3.33%	Benda A dan benda B memiliki volume yang berbeda. Volume benda A lebih kecil dari volume benda B
16.67%	Benda A merupakan konduktor sehingga mudah

	menghantarkan kalor, benda B merupakan isolator
3.33%	Karena benda A merupakan penghantar panas yang baik (konduktor) dan benda A mempunyai kalor jenis yang besar
3.33%	Kalor jenis benda A lebih besar
16.67%	Benda A memiliki massa jenis yang lebih besar daripada benda B
16.67%	Karena kedua benda memiliki kalor jenis yang berbeda
6.67%	Karena benda A memiliki kalor jenis lebih kecil dibanding benda B

KELAS X SETELAH MENDAPATKAN PEMBELAJARAN

PROSENTASE	JAWABAN SISWA
16.67%	Karena kalor jenis benda A lebih kecil dibanding benda B sehingga benda A bisa lebih cepat panas saat dipanaskan
6.67%	Karena kalor jenis benda A dan B berbeda
16.67%	Karena benda A lebih konduktor dibanding benda B
3.33%	Karena benda A lebih konduktor dibanding benda B dan suhu ruangan juga mempengaruhi suhu benda tersebut
3.33%	Karena massa jenis benda A lebih kecil dibanding benda B

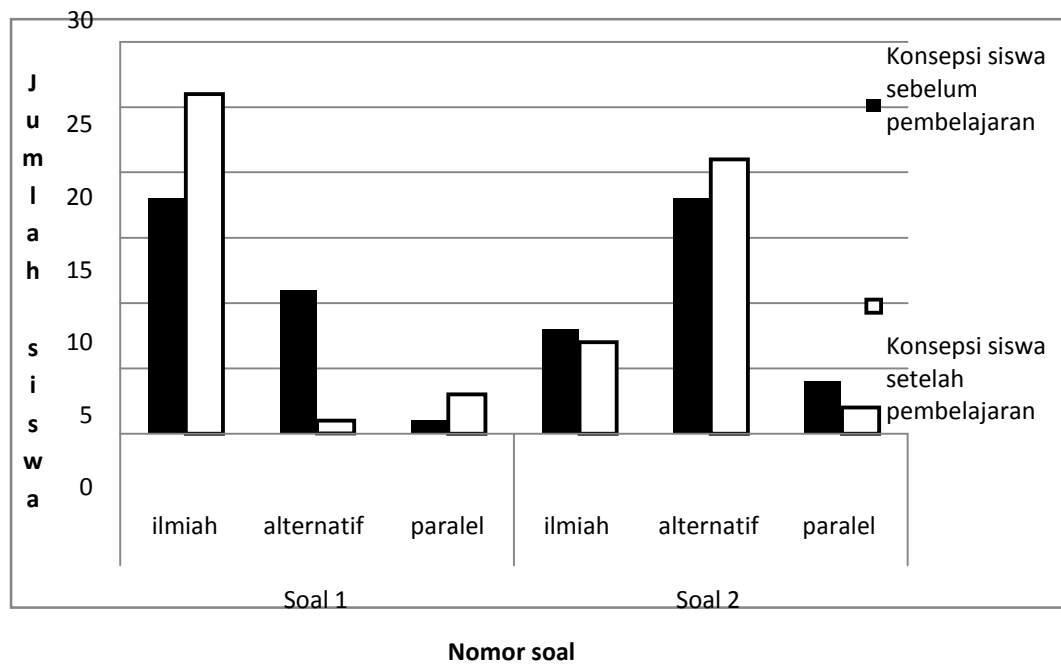
3.33%	Karena volume benda A lebih sedikit dibanding benda B
33.33%	Karena kalor jenis benda A lebih besar dibanding benda B
3.33%	Karena benda A memiliki kalor jenis, massa jenis dan suhu yang lebih banyak dibanding benda B
6.67%	Karena kalor jenis dan suhu kedua benda berbeda
10.00%	Karena massa jenis benda A lebih besar dibanding benda B

KELAS XII

PROSENTASE	JAWABAN SISWA
4.35%	Tidak menjawab
4.35%	Karena benda A memiliki konduktivitas lebih tinggi dibandingkan benda B
13.04%	Benda A lebih mudah menyerap panas karena benda A adalah konduktor sedangkan benda B adalah isolator
4.35%	Karena kalor jenis benda yang berbeda-beda
4.35%	Karena terdapat perbedaan komponen antara benda A dan B
4.35%	Benda A lebih cepat panas karena benda A memiliki kapasitas kalor lebih besar
4.35%	Benda A terbuat dari benda yang lebih logam
13.04%	Benda A lebih cepat menyerap panas
4.35%	Karena benda A adalah logam
4.35%	Karena perbedaan massa jenis. Massa jenis A lebih kecil dibanding B
	Benda lebih cepat panas karena kalor yang dibutuhkan A

4.35%	lebih sedikit dari B. Hal ini karena kalor jenis benda A lebih kecil dibandingkan benda B
13.04%	Hal ini karena kalor jenis benda A lebih besar dibandingkan benda B
4.35%	Karena suhu untuk memanaskan benda A lebih tinggi dari B
4.35%	Karena volume A lebih besar dibanding B
4.35%	Karena benda A memiliki daya hantar panas lebih besar dibandingkan B
4.35%	Benda A memiliki bahan yang lebih mudah panas seperti logam
4.35%	Karena perbedaan laju kalor dan kalor jenis

Berdasarkan gambar 2.1 dan 2.2 diketahui adanya perubahan konseptual pada siswa kelas X sebelum mendapatkan pembelajaran dan sesudah pembelajaran. Perbandingan perubahan konseptual siswa tersaji dalam gambar 2.4.



Gambar 2.4 Perbandingan perubahan konseptual pada siswa kelas X

Gambar 2.4 menunjukkan bahwa terjadi perubahan pada soal 1, terjadi peningkatan konsepsi ilmiah setelah dilakukan pembelajaran. Sedangkan konsepsi alternatif mengalami penurunan, tetapi ada peningkatan konsepsi paralel meskipun jumlahnya kecil. Pada soal 2 konsepsi ilmiah dan paralel mengalami penurunan, sedangkan konsepsi alternatif mengalami peningkatan.

Berbagai faktor dapat menyebabkan munculnya konsepsi pada siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh beberapa faktor yang menyebabkan munculnya konsepsi pada siswa. Salah satunya adalah pengetahuan awal/anggapan dasar siswa dalam kehidupan sehari-hari. Siswa membawa pengetahuan awal/anggapan dasar tentang berbagai fenomena sains yang mereka dapat dari keseharian mereka ke dalam kelas (Weiss, 2000). Oleh karena itu, pengaruh pengetahuan awal/anggapan dasar siswa dalam kehidupan sehari-hari sangat besar dalam membentuk konsepsi pada siswa. Anggapan-anggapan dasar itu menjadi kendala pada cara individu untuk menafsirkan pengamatan dan informasi yang mereka terima (Vosniadou, 1994). Başer (2006), juga menyatakan bahwa anggapan dasar yang dibawa siswa pada umumnya akan membuat masalah serius untuk siswa saat belajar konsep sains. Menurut Vosniadou (1994),

untuk mengubah konsep yang sudah tertanam pada siswa karena intuisi sehari-hari sulit dilakukan karena pengalaman sehari-hari mereka lebih dominan dibandingkan konsep yang mereka terima di sekolah. Oleh karena itu, saat menjawab pertanyaan, siswa terkadang mengaitkan jawabannya dengan apa yang mereka alami dalam kesehariannya. Contohnya pada soal 1 siswa menjawab bahwa jika mereka memasak air di rumah, panci yang berisi air lebih banyak, akan lebih lama mendidih sehingga semakin lama waktu untuk mendidih maka kalor yang dibutuhkan semakin banyak.

Faktor lain yang menyebabkan munculnya konsepsi yang salah adalah penguasaan materi fisika yang lemah. Menurut Sabella & Redish (2004), salah satu penyebab penguasaan fisika yang lemah ialah karena siswa hanya belajar pada pola permukaan (*surface pattern matching learning*), yaitu mendengarkan ceramah pengajar dan berlatih cara mengerjakan latihan soal. Siswa lebih mengedepankan pada bagaimana cara menyelesaikan soal, tanpa memahami persoalan secara detail. Penguasaan materi fisika yang lemah menjadikan pemahaman kurang mendalam dialami oleh siswa, terutama dalam hal konsep fisika. Banyaknya rumus praktis menjadikan siswa lebih terfokus untuk menghafalkan rumus daripada untuk belajar konsep-konsep fisika. Siswa lebih menyukai menyelesaikan soal hitung-hitungan yang menggunakan rumus praktis

tersebut daripada menyelesaikan soal berbentuk soal konsep. Menurut mereka soal berbentuk hitungan yang menggunakan rumus lebih mudah untuk diselesaikan daripada soal berbentuk konsep. Mereka hanya perlu memasukkan rumus yang sesuai untuk menyelesaikan soal, sedangkan saat mengerjakan soal konsep mereka harus menghafalkan konsep fisika dan harus bisa mengaitkannya dengan konsep yang lain. Hal ini selain menunjukkan bahwa pemahaman siswa kurang mendalam juga menunjukkan apresiasi konseptual (kebiasaan menggunakan rumus-rumus cepat dan kebanyakan tanpa disertai pemahaman yang mendalam). Perubahan konseptual dialami siswa kelas X sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran. Perubahan konseptual didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana siswa memegang konsepsi serta keyakinan yang siswa miliki dimana keduanya (konsepsi dan keyakinan) bertentangan dengan apa yang sedang dipelajari sehingga siswa memutuskan untuk merubahnya (Suratno, 2008). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pada siswa kelas X terjadi perubahan konseptual, yaitu sebelum dan sesudah dilaksanakan pembelajaran materi suhu dan kalor oleh guru mapel. Sedangkan untuk kelas XII, masih banyak ditemukan jawaban yang tidak tepat. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa siswa lupa akan konsep yang sudah dipelajarinya di kelas X.

Berbagai faktor yang mempengaruhi perubahan konseptual siswa diketahui saat dilakukan wawancara dan

pengamatan dari peneliti. Salah satu penyebab munculnya perubahan konseptual tersebut adalah kemampuan guru saat mengajar. Kemampuan guru dalam menguasai dan menyampaikan materi dianggap sangat mempengaruhi mutu dan proses pembelajaran IPA di kelas (Mursalin, 2012). Guru kelas X saat mengajar materi suhu dan kalor menggunakan metode presentasi, dimana siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kemudian diberikan tugas untuk mempresentasikan materi suhu dan kalor. Dari pernyataan siswa, mereka mengalami kebingungan saat membaca buku dan membandingkannya dengan apa yang dijelaskan oleh guru kelas sesuai presentasi.

Oleh karena itu, beberapa konsep belum mampu untuk dikuasi oleh siswa, seperti tentang perpindahan kalor. Siswa masih mengalami kebingungan saat harus menjelaskan antara konveksi, konduksi, dan radiasi. Untuk mengurangi perubahan konseptual siswa, guru harus mengembangkan strategi sesuai dengan kondisi perubahan konseptual dalam rangka untuk menciptakan konflik kognitif pada siswa, mengatur instruksi untuk mendiagnosa kesalahan dalam pemikiran siswa, dan membantu siswa untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain (Ba er, 2006). Oleh karena itu, pemilihan strategi pembelajaran yang tepat sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika.

C. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Konsepsi yang dimiliki siswa kelas X dan XII adalah konsepsi ilmiah, alternatif, dan paralel.
2. Konsepsi siswa muncul karena beberapa faktor yang melatarbelakanginya. Faktor tersebut adalah pemahaman kurang mendalam, apresiasi konseptual, dan intuisi kehidupan sehari-hari.
3. Perubahan konseptual yang dialami kelas X sebelum dan setelah pembelajaran terlihat cukup signifikan menuju konsepsi ilmiah sedangkan perubahan konsepsi alternatif dan paralel terjadi meski dengan jumlah yang sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Başer, M. 2006. Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1).
- Küçüközer & Kocakulah. 2007. Effect of Simple Electric Circuits Teaching on Conceptual Change in Grade 9 Physics Course. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1).
- Mursalin. 2012. *Model Diklat Penanggulangan Miskonsepsi Guru Fisika Pada Topik Kelistrikan dan Kemagnetan Melalui Simulasi Komputer*. Disertasi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ozdemir, Omer F. 2004. *The Coexistence Of Alternative and Scientific Conceptions in Physics*. Disertasi. Ohio State University.
- Posner, George J., Strilke, Kenneth A., Hewson, Peter W., and Gertzog, William A. 1982. Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*. 88(2): 211-227.
- Sabella & Redish. 2007. *Knowledge Activation and Organization in Physics Problem Solving*. University of Maryland.
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Makalah dipresentasikan dalam pelatihan tentang Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru-Guru SMP dan SMA, Nusa Penida Bali, 29 Juni s.d 1 Juli 2007

- Sirait, Judyanto. 2010. Pendekatan Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Topik Suhu Dan Kalor. *Jurnal PMIPA*, 1(2):26.
- Suratno, Tatang. 2008. Konstruktivisme, Konsepsi Alternatif dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, (10).
- Sözbilir, Mustafa. 2003. A Review of Selected Literature on Students' Misconceptions of Heat and Temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20(1): 25-28.
- Vosniadou, Stella. 1994. Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Jurnal Learning and Instruction*. 4: 45-69.
- Weiss, L. 2000. *Ell And Non-Ell Students' Misconceptions About Heat And Temperature In Middle School*. Tesis. Florida: University of Central Orlando.

IDENTIFIKASI PENGALAMAN GURU ILMU PENGETAHUAN ALAM DALAM PENELITIAN TINDAKAN KELAS DAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH

Indarini Dwi Pursitasari
FKIP Universitas Tadulako
indarini.untad@gmail.com

Abstrak

Kewajiban seorang guru tidak hanya mengajar, namun juga membuat karya ilmiah. Bentuk karya ilmiah yang dapat dilakukan guru adalah penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah. Kewajiban tersebut sebagai salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan dan profesionalisme guru. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pengalaman guru-guru yang mengajar Ilmu Pengetahuan Alam dalam melakukan penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah. Penelitian dilakukan di kota Palu dengan metode survei. Guru yang terlibat berjumlah 35 orang terdiri dari 30 orang perempuan dan 5 orang laki-laki. Data dikumpulkan dengan memberikan angket semi terbuka. Hasil angket kemudian ditabulasikan dan diolah secara deskriptif kualitatif. Data disajikan dalam bentuk persentase dan narasi. Data angket juga didukung dengan wawancara dengan guru-guru. Hasil survei menunjukkan: 1) guru yang pernah melakukan penelitian tindakan kelas sejumlah 29%, sedangkan yang pernah menulis artikel hanya 11%, 2) guru yang pernah mengikuti pelatihan penelitian tindakan kelas sebanyak 6 orang, sedangkan yang pernah mengikuti pelatihan penulisan artikel hanya 3 orang, dan 3) guru memerlukan pelatihan secara berkelanjutan. Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil survei adalah guru-guru belum memiliki pengetahuan yang memadai tentang penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah. Selain itu, banyak guru yang belum berpengalaman dalam melakukan penelitian maupun menulis artikel ilmiah. Oleh karena itu perlu dilakukan pelatihan untuk membekali guru dalam melakukan penelitian dan menulis artikel ilmiah. Pelatihan yang dilakukan sebaiknya lebih banyak memberikan contoh-contoh nyata dan memberi kesempatan kepada guru untuk mencoba meneliti dan menulis dengan disertai pendampingan.

Kata kunci: profesionalisme, pelatihan, penelitian tindakan kelas, artikel ilmiah

PENDAHULUAN

Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 3/V/PB/2010 dan Nomor 14 Tahun 2010 tentang petunjuk pelaksanaan jabatan fungsional guru dan angka kreditnya mengatur tentang persyaratan kenaikan pangkat jabatan fungsional guru. Pasal 18 dari Peraturan tersebut mewajibkan guru melaksanakan kegiatan pengembangan diri (pelatihan dan kegiatan kolektif guru) dan publikasi ilmiah/karya inovatif (karya tulis ilmiah, membuat alat peraga, alat pelajaran, karya teknologi/seni). Jumlah angka kredit yang harus dikumpulkan guru dalam kegiatan pengembangan diri adalah paling sedikit 3 (tiga) angka kredit untuk kenaikan golongan dari III/b ke III/c dan III/c ke III/d serta paling sedikit 4 (empat) angka kredit masing-masing untuk kenaikan golongan dari III/d ke IV/a, IV/a

ke IV/b, dan IV/b ke IV/c, sedangkan untuk kenaikan golongan berikutnya adalah lima (5) angka kredit.

Senada dengan jumlah angka kredit pada kegiatan pengembangan diri, maka kewajiban melakukan publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif memiliki angka kredit yang semakin besar yaitu paling sedikit 4 (empat) angka kredit untuk kenaikan dari golongan III/b ke III/c, 6 (enam) angka kredit dari golongan III/c ke III/d, 8 (delapan) angka kredit dari golongan III/d ke IV/a, 12 (dua belas) angka kredit dari golongan IV/a ke IV/b dan IV/b ke IV/c, 14 (empat belas) angka kredit dari golongan IV/c ke IV/d dan wajib melakukan presentasi ilmiah, serta 20 (dua puluh) angka kredit dari golongan IV/d ke IV/e. Peraturan bersama tersebut merupakan salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan dan profesionalisme guru.

Profesionalisme merupakan perilaku, sikap, dan standar yang mengarahkan pada suatu pekerjaan profesional (Evetts, 2009 dan Hargreaves, 2000). *National Science of Teacher Association* atau disingkat NSTA menekankan pentingnya profesionalisme seorang guru. NSTA (2006) merekomendasikan bahwa pendidik sains harus mengembangkan profesionalnya. Selain itu, untuk menjadi guru sains yang efektif memerlukan suatu proses secara berkesinambungan serta membutuhkan komitmen untuk belajar seumur hidup. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka seorang guru harus senantiasa mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya dalam usaha untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam pembelajaran dan pendidikan. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian tindakan kelas (PTK).

PTK mulai dipopulerkan di Australia oleh Kemmis and McTaggart pada tahun 1981 (Perrett, 2003). PTK merupakan proses yang terjadi melalui kolaborasi guru-guru dalam mengevaluasi praktek pembelajaran, menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif, merekam proses pembelajaran yang terjadi, dan mengembangkan teori-teori pengajaran melalui penelitian praktis (Elliott, 1991). Menurut Cresswell (2008), PTK merupakan penelitian yang bertujuan untuk memperbaiki proses pembelajaran, berfokus terapan, dan pengumpulan data secara kuantitatif atau kualitatif, atau campuran kualitatif dan kuantitatif. Desain penelitian tindakan adalah proses sistematis yang dilakukan oleh guru untuk bersama-sama mengumpulkan informasi dalam usaha untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran. Guru terlebih dulu merefleksikan permasalahan yang terjadi untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah, dan menentukan alternatif penyelesaian masalah. Guru selanjutnya berkolaborasi dengan guru lain untuk mengimplementasikan solusi yang tepat. Pelaksanaan PTK berlangsung secara siklus yang diawali dengan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, evaluasi dan refleksi, dan merencanakan tindakan lanjutan. Dengan demikian PTK merupakan penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa menjadi meningkat.

Hasil penelitian PTK selanjutnya dilaporkan dalam bentuk karya tulis ilmiah. Salah satu jenis karya ilmiah adalah artikel ilmiah. Artikel ilmiah merupakan karya tulis yang dirancang untuk dipublikasi dalam seminar ilmiah, jurnal ataupun buku kumpulan artikel yang ditulis dengan tata cara ilmiah dengan mengikuti pedoman atau konvensi yang telah disepakati atau ditetapkan. Sumber atau bahan penulisan artikel ilmiah bisa berdasarkan hasil penelitian, hasil pemikiran dan kajian pustaka, atau hasil pengembangan. Dengan demikian, artikel ilmiah dapat berupa artikel hasil penelitian atau hasil non penelitian. Penulisan artikel ilmiah berdasarkan sistematika tertentu bergantung gaya selingkung dari setiap jurnal yang dituju. Namun demikian, secara umum isi artikel hasil penelitian meliputi: judul, nama penulis dilengkapi dengan alamat korespondensi, abstrak dan kata kunci, pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, serta daftar rujukan. Adapun artikel nonpenelitian memuat judul, nama penulis dilengkapi dengan alamat korespondensi, abstrak dan kata kunci, pendahuluan, bagian inti, penutup, dan daftar rujukan.

Oleh karena terdapat keterkaitan antara penelitian dan penulisan artikel ilmiah, serta peraturan yang menuntut guru untuk membuat karya ilmiah agar bisa naik pangkat, maka perlu dilakukan identifikasi pengalaman guru dalam penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah. Hasil identifikasi diharapkan menjadi bahan masukan bagi pihak-pihak terkait yang berhubungan dengan peningkatan mutu pendidikan dan profesionalisme guru.

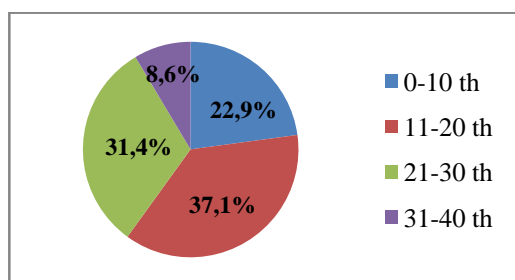
Metode

Penelitian dilakukan terhadap guru-guru yang mengajar IPA di kota Palu dengan metode survei. Guru yang terlibat berjumlah 35 orang terdiri dari 30 orang perempuan dan 5 orang laki-laki. Data dikumpulkan dengan memberikan angket semi terbuka. Angket yang dibagikan berjumlah 40, namun angket yang kembali dan diisi oleh responden berjumlah 35 orang. Hasil angket kemudian ditabulasikan dan diolah secara deskriptif kualitatif. Data disajikan dalam bentuk persentase dan narasi. Data angket juga didukung dengan wawancara dengan guru-guru.

Hasil dan Pembahasan

Pengalaman Guru dalam Mengajar

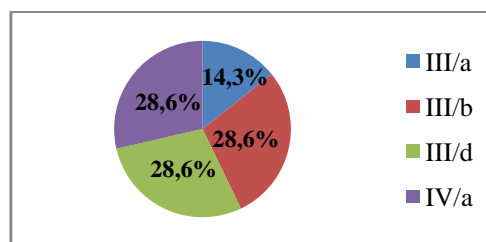
Identifikasi terhadap pengalaman guru dalam melakukan penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah diawali dengan pengalaman guru dalam mengajar (Gambar 1). Hal ini dilakukan karena pengalaman mengajar seorang guru sangat diperlukan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Guru yang berpengalaman diharapkan mampu memahami karakteristik peserta didiknya serta persoalan-persoalan yang muncul dalam proses dan hasil pembelajaran.



Gambar 1. Pengalaman Mengajar Guru

Gambar 1 menunjukkan sebagian besar guru di kota Palu memiliki pengalaman mengajar lebih dari 10 tahun, bahkan sejumlah 8,6% guru sudah mengajar selama lebih dari 30 tahun. Pengalaman mengajar dihitung sejak guru-guru tersebut mulai mengajar di sekolah, meskipun saat itu masih berstatus honorer.

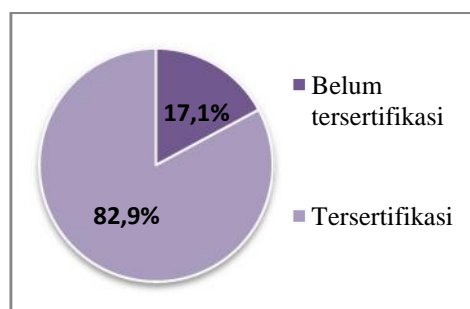
Gambar 2 menunjukkan guru-guru dengan golongan III/b, III/d, dan IV/a memiliki persentase yang sama, sedangkan guru yang bergolongan III/a relatif lebih sedikit. Ini berarti sesuai Peraturan hampir semua guru sudah wajib untuk membuat karya ilmiah untuk menempati golongan kepangkatan yang lebih tinggi. Jika guru tidak melakukannya, maka besar kemungkinan guru-guru tersebut akan tetap pada golongan yang sama hingga memasuki masa pensiun. Belum adanya guru yang bergolongan IV/b meskipun sudah bekerja lebih dari 30 tahun mengindikasikan guru tersebut belum membuat karya ilmiah. Peraturan sebelumnya mensyaratkan guru yang mau naik ke golongan IV/b harus membuat karya ilmiah. Oleh karena belum membuat karya ilmiah, maka golongan guru tersebut tetap IV/a. Hal ini tentu saja sangat disayangkan mengingat potensi guru untuk membuat karya ilmiah sebetulnya sangat besar, apalagi dengan adanya tunjangan sertifikasi guru.



Gambar 2. Data Golongan Kepegawaian Guru

Pengalaman Guru dalam Penelitian Tindakan Kelas dan Penulisan Artikel Ilmiah

Sertifikasi guru merupakan kebijakan untuk meningkatkan kualitas dan kompetensi guru, serta meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Hasil survei terhadap guru yang mengajar IPA di kota Palu menunjukkan sebagian besar guru sudah tersertifikasi (Gambar 3).



Gambar 3. Status Sertifikasi Guru

Sebagian besar guru tersertifikasi setelah mengikuti Pendidikan dan Latihan Profesionalisme Guru (PLPG). Salah satu materi yang dibekalkan kepada guru adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan Penulisan Karya Ilmiah (PKI). Dengan demikian guru sudah memiliki pengetahuan tentang PTK dan PKI. Hal ini didukung oleh data angket yang menunjukkan sebagian besar guru sudah dapat mengerti tentang penelitian tindakan kelas dan hanya 6% yang mengartikan PTK sebagai penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki praktek pembelajaran berdasarkan permasalahan yang dihadapi guru lain (Tabel 1).

PTK memberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk memperbaiki praktek pembelajaran berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi. Perbaikan proses pembelajaran dilakukan secara sistematis dengan menggunakan model-model pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa. Keterlibatan

siswa secara aktif dalam pembelajaran diharapkan mampu membangkitkan motivasi dan minat siswa, sehingga diharapkan perolehan hasil belajarnya akan meningkat.

Tabel 1 Pendapat Guru tentang PTK

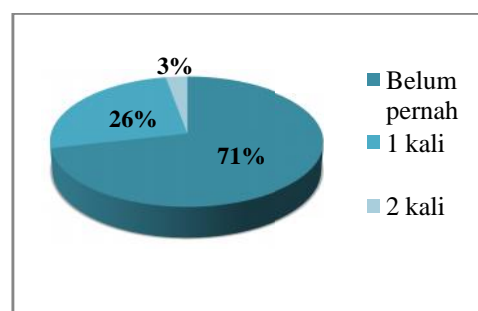
Pengertian PTK	Persentase jawaban guru (%)
1. Penelitian yang dilakukan untuk melakukan pembelajaran yang inovatif	8,6
2. Penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran	11,4
3. Penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki praktek pembelajaran berdasarkan permasalahan pembelajaran di kelasnya	74,3
4. Penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki praktek pembelajaran berdasarkan permasalahan yang dihadapi guru lain	5,7

Hasil senada diperoleh tentang pengetahuan guru terhadap pengertian artikel ilmiah. Tabel 2 menunjukkan sebagian besar guru sudah mengerti definisi artikel ilmiah.

Tabel 2 Pendapat Guru tentang Definisi Artikel Ilmiah

Pengertian Artikel Ilmiah	Persentase jawaban guru (%)
A. Tulisan yang dimuat di koran/majalah	14,2
B. Tulisan yang dibuat berdasarkan hasil penelitian	60,0
C. Tulisan yang dibuat dari berbagai pemikiran dan kajian pustaka	22,9
D. Tulisan yang dibuat berdasarkan pengalaman	2,9

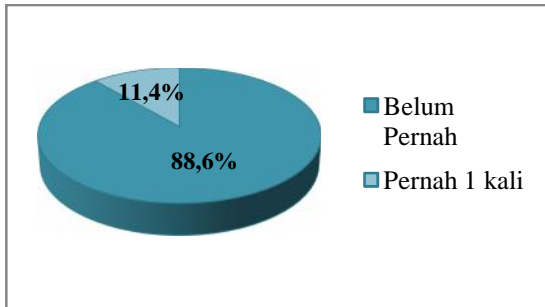
Meskipun sebagian guru memahami pengertian penelitian tindakan kelas dan artikel ilmiah, namun kenyataannya sejumlah 71% guru belum pernah melakukan penelitian tindakan kelas (Gambar 4). Beberapa alasan yang dikemukakan guru-guru tersebut antara lain kurang memahami prosedur penelitian, tidak memiliki cukup waktu untuk melakukan penelitian, belum ada keberanian untuk memulai dan mencoba, sulit menemukan metode pembelajaran yang cocok, kurangnya kesempatan dan dana, kurangnya pengetahuan tentang berbagai inovasi pembelajaran, dan belum pernah dapat penataran/pelatihan. Adapun alasan dari 10 orang guru yang pernah melakukan PTK adalah diajak kolaborasi oleh dosen/guru/MGMP (3 orang), kenaikan pangkat (2 orang), kesadaran meningkatkan profesionalisme (2 orang), dan kesadaran untuk memperbaiki praktek pembelajaran (3 orang).



Gambar 4. Pengalaman Guru Melakukan PTK

Meskipun ada beberapa guru yang pernah melakukan penelitian, namun belum semua guru tersebut telah menuliskan hasil penelitiannya dalam bentuk artikel ilmiah. Gambar 5 menunjukkan 89% guru dari guru yang disurvei belum pernah menulis artikel ilmiah. Alasan yang dikemukakan guru-guru yang belum pernah menulis artikel adalah belum bisa membedakan antara penulisan artikel ilmiah dengan penulisan laporan penelitian, belum paham menulis artikel, belum mengetahui struktur artikel ilmiah,

keterbatasan waktu dan sarana pendukung, serta memerlukan bimbingan untuk menulis artikel. Beberapa alasan yang dikemukakan empat orang guru yang pernah menulis artikel ilmiah adalah kesadaran meningkatkan profesionalisme (2 orang), mengikuti lomba (1 orang), dan kenaikan pangkat (1 orang).



Gambar 5. Pengalaman Guru Menulis Artikel Ilmiah

Hasil angket juga menyatakan guru-guru mempunyai keinginan yang besar untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, namun belum memiliki cukup pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan PTK dan PAI. Pengetahuan yang diterima saat mengikuti PLPG belum cukup memadai bagi guru dikarenakan waktu pemberian materi yang terlalu singkat dan padatnya materi PLPG.

Keinginan guru yang besar untuk melakukan PTK dan PAI merupakan modal bagi peningkatan kualitas pembelajaran dan profesionalisme guru. Oleh karena itu perlu partisipasi aktif dari semua pihak. Menurut NSTA (2006), kualitas pengajaran sains merupakan proses yang saling berhubungan dan memerlukan partisipasi aktif, kerja sama, serta tanggungjawab bersama antara pendidik sains, pimpinan sekolah, pengambil kebijakan, dan orang tua. Perbaikan secara berkelanjutan dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan proses penelitian secara sistematis yang memerlukan konsistensi dalam praktek pembelajaran di kelas. NSTA (2006) juga merekomendasikan agar stakeholder bekerja sama untuk menyiapkan semua guru sains dengan waktu yang cukup untuk melakukan perencanaan pembelajaran yang berkualitas, interaksi dan kolaborasi dengan teman sejawat, pegawai sekolah, dan masyarakat.

Pengalaman Guru dalam Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas dan Penulisan Artikel Ilmiah

Pengalaman guru dalam mengikuti pelatihan PTK dan PAI juga diidentifikasi melalui penyebaran angket dan wawancara. Hasil angket menyatakan dari 35 orang guru ternyata 29 orang belum pernah ikut pelatihan PTK dan 32 orang belum pernah mengikuti pelatihan PAI. Guru yang pernah mengikuti pelatihan PTK dan PAI menyatakan pelatihan yang pernah diikutinya bersifat teoritis dan kurang memberikan contoh-contoh nyata. Selama pelatihan juga tidak dilakukan pendampingan untuk membuat proposal, melakukan PTK, dan menulis artikel. Akibatnya selesai pelatihan, guru-guru mengalami kesulitan untuk menerapkan ilmu yang pernah diterima sewaktu pelatihan. Oleh karena itu, guru berharap perlunya kegiatan pelatihan yang dapat dilakukan secara berkelanjutan, sehingga selesai pelatihan guru dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilannya untuk melakukan PTK dan PAI.

Berdasarkan beberapa alternatif materi terkait dengan PTK dan PAI yang terdapat dalam angket, maka materi yang dipilih dan diperlukan guru dalam melakukan PTK dan PAI adalah: 1) metodologi PTK, 2) analisis data hasil PTK, 3) pelaporan hasil PTK, 4) definisi dan struktur artikel ilmiah, 5) sistem pengacuan dan penulisan daftar pustaka, 6) plagiarisme, 7) aspek Kebahasaan, dan 8) teknik swasunting.

Kesimpulan

Guru-guru yang mengajar IPA di kota Palu belum memiliki pengetahuan yang memadai tentang penelitian tindakan kelas dan penulisan artikel ilmiah. Selain itu, banyak guru yang belum berpengalaman dalam melakukan penelitian maupun menulis artikel ilmiah. Oleh karena itu perlu dilakukan pelatihan untuk membekali guru dalam melakukan penelitian dan menulis artikel ilmiah. Pelatihan yang dilakukan sebaiknya lebih banyak memberikan contoh-contoh nyata dan memberi kesempatan kepada guru untuk mencoba meneliti dan menulis dengan disertai pendampingan.

Daftar Pustaka

Creswell, J. W. (2008). *Educational Research (Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Design)*. New Jersey: Pearson Education. Inc.

- Elliott, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Milton Keynes: Open University Press
- Evetts, J. 2009. *The Management of Professionalism: a Contemporary Paradox*. In: Gewirtz, S., Manony, P., Hextall, I., and Cribb, A. ed. *Changing Teacher Professionalism. International Trends, Challenges and The Way Forward*. Oxon: Routledge
- Hargreaves, A. 2000. Four Ages of Professionalism and Professional Learning. Teachers and Teaching. *History and Practice*. 6 (2): 151-182.
- National Science Teachers Association (NSTA). 2006. *NSTA Position Statement: Professional Development in Science Education*. Tersedia di <http://www.nsta.org/about/positions/professionalism.aspx>. Diakses tanggal 29 Maret 2014
- Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor: 03/V/PB/2010 dan Nomor: 14 Tahun 2010. (2010). Petunjuk Pelaksanaan Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya. Tersedia di <http://www.kerincikab.go.id/>. Diakses tanggal 6 April 2013
- Perrett, G. (2003). Teacher Development Through Action Research : a Case Study in Focused Action Research. *Australian Journal of Teacher Education*. 27(2): 1-10

ANALISIS *CONTENT* MATERI IPA PADA TEMA DIRIKU BUKU GURU DAN BUKU SISWA KURIKULUM 2013

Imaningtyas, Zuhdan K. Prasetyo

Program studi pendidikan dasar, Program pascasarjana, Universitas negeri yogyakarta
imngtyas@yahoo.co.id

Abstrak

Kajian dengan topik "**Analisis *Content* Materi IPA Pada Tema Diriku Buku Guru Dan Buku Siswa Kurikulum 2013**" ini dimaksudkan untuk menganalisis serta memberikan rekomendasi perbaikan pada masa-masa mendatang sehingga hasil kajian ini dapat dipergunakan sebagai referensi dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan pembuatan buku guru dan buku siswa pada masa yang akan datang. Tujuan kajian ini adalah untuk: (1) Menganalisis kesesuaian isi buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 mengacu pada tuntutan SKL, KI, dan KD; (2) Menganalisis kecukupan dan kedalaman materi IPA pada buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4; dan (3) Merumuskan rekomendasi perbaikan buku guru dan buku siswa sebagai upaya dalam mengawal implementasi Kurikulum 2013. Metode yang digunakan untuk analisis buku guru dan buku siswa kurikulum 2013 ini mengacu pada lembar penilaian BALITBANG. Lembar penilaian ini tersedia pada lampiran Pembelajaran Tematik Kurikulum 2013. Pada kajian ini ditemukan beberapa ketidaksesuaian pada buku guru dan buku siswa, yaitu: (1) Kurang sesuainya isi antara buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 dengan tuntutan SKL, KI dan KD; (2) Kecukupan dan kedalaman materi IPA pada buku pedoman guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 belum mencakup semua KD dan indikator yang dipetakan; dan (3) Perbaikan indikator pembelajaran pada buku guru dan buku siswa disesuaikan dengan pemetaan KD.

Kata kunci: analisis, *content*, materi IPA, buku guru, buku siswa, kurikulum 2013

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum, yang pertama adalah rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, sedangkan yang kedua adalah cara yang digunakan untuk kegiatan

pembelajaran. Berdasarkan undang-undang tersebut pemerintah terutama dalam hal ini kementerian pendidikan selalu melakukan perbaikan-perbaikan dalam menyusun suatu kurikulum yang nantinya akan diterapkan ke dalam sistem pembelajaran diseluruh wilayah Indonesia. Salah satunya yaitu disusunlah kurikulum yang terbaru saat ini yaitu kurikulum 2013. Dimana kurikulum 2013 ini bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Salinan Lampiran Permendikbud No. 67 th 2013 ttg Kurikulum SD).

Perubahan kurikulum ini untuk Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah

Menengah Atas, dan Sekolah Menengah Kejuruan. Menurut Mendikbud M. Nuh (Kompas.com) mengatakan bahwa yang paling esensial dari kurikulum 2013 dirancang untuk SD yang menggunakan pendekatan *scientific*. Dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*), siswa didorong lebih mampu dalam mengobservasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan atau mempresentasikan sehingga tidak lagi diorientasikan kepada hafalan-hafalan. M. Nuh juga menambahkan bahwa obyek yang menjadi pembelajaran adalah fenomena alam, sosial, seni, dan budaya.

Banyak perubahan yang justru memudahkan guru dalam mengajar karena semua langkah pembelajaran sudah tertuang dalam buku pedoman untuk guru. Namun realita yang ada tidak sedikit yang mengeluhkan penerapan kurikulum 2013 ini sulit karena harus menggunakan sistem tematik dimana ada semua mata pelajaran diintegrasikan kedalam tema. Buku guru dan buku siswa disusun berdasarkan panduan yang telah dirancang. Oleh karena itu, rancangan ini akan penulis analisis apakah antara buku guru dan buku siswa khususnya materi kelas 1 tema I subtema 4 ini sudah sesuai dengan SKL, KI dan KD dan saling keterkaitan dalam hasil yang berupa makalah ini.

B. Rumusan Masalah

Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 sudah sesuai ditinjau dari kesesuaian isi dengan tuntutan SKL, KI dan KD?
2. Apakah buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 sudah sesuai ditinjau dari aspek kecukupan dan kedalaman materi IPA?
3. Apa rekomendasi yang dapat dirumuskan bagi perbaikan buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4?

C. Tujuan

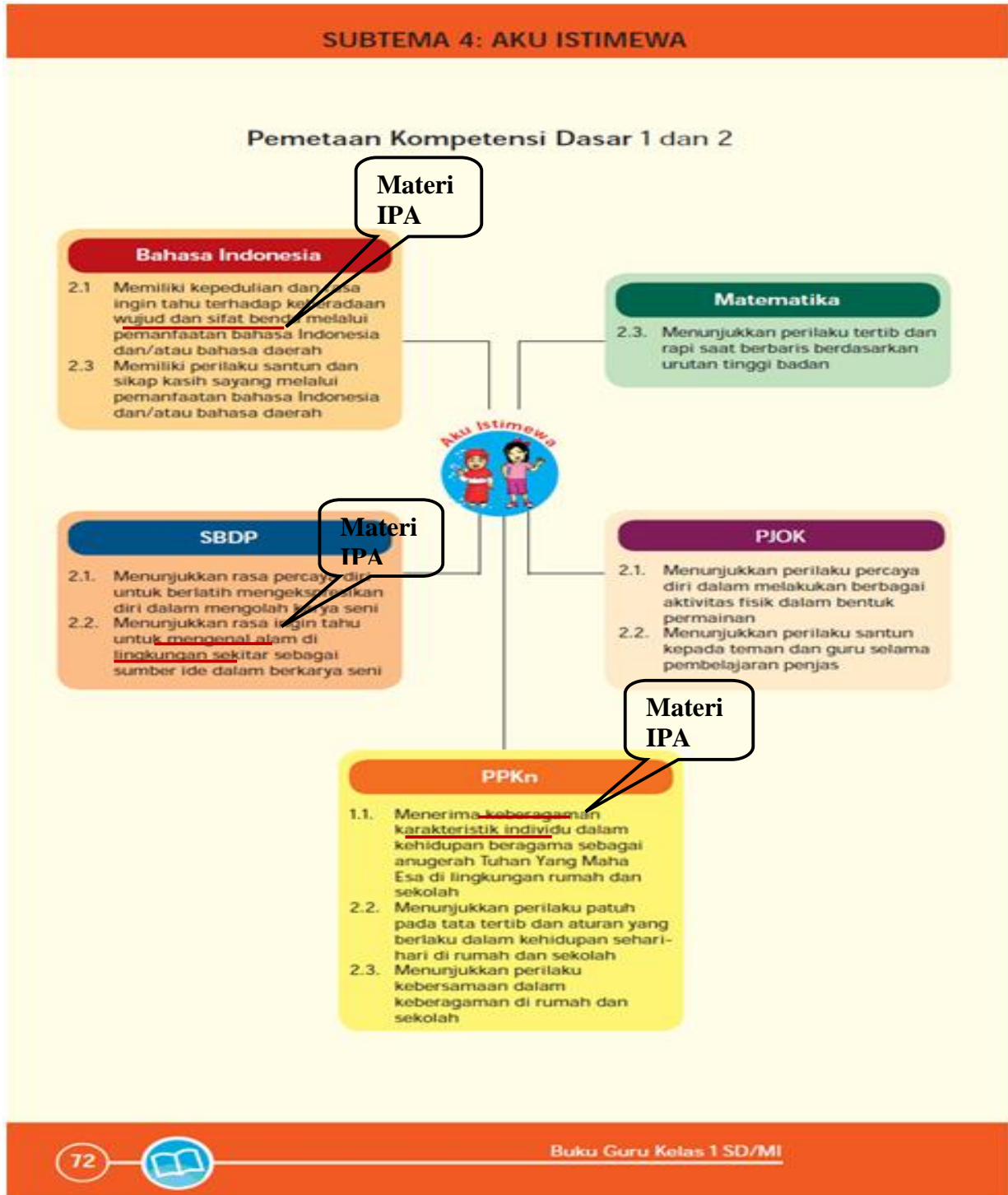
1. Menganalisis kesesuaian isi buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4 dengan tuntutan SKL, KI, dan KD

2. Menganalisis kecukupan dan kedalaman materi IPA pada buku guru dan buku siswa kelas 1 tema I subtema 4
3. Merumuskan rekomendasi perbaikan buku guru dan buku siswa sebagai upaya tindak lanjut dari hasil analisis

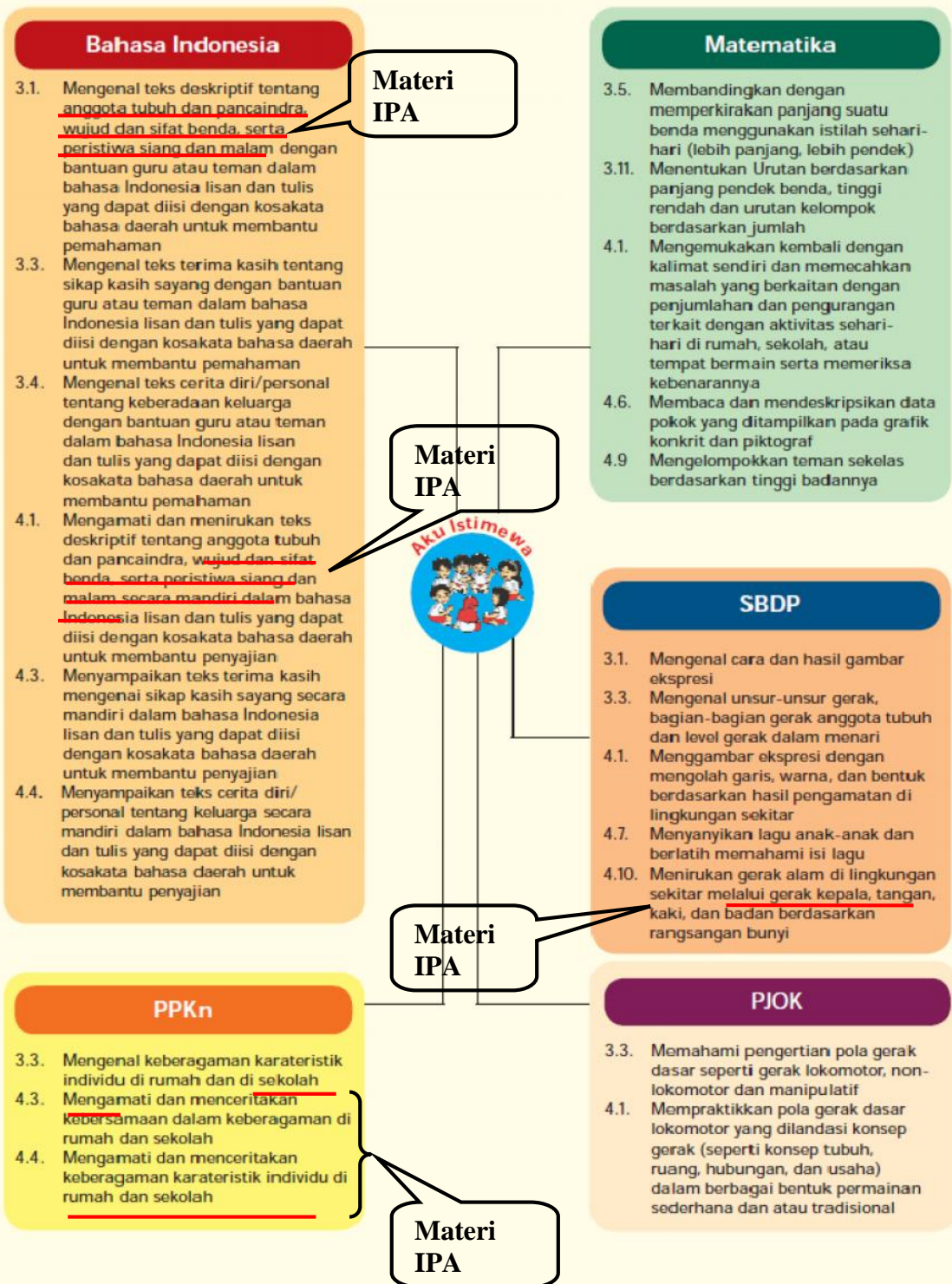
HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Hasil Analisis Kesesuaian Isi Buku Guru dan Buku Siswa Kelas 1 Tema 1 Subtema 4 dengan tuntutan SKL, KI, dan KD
1. Analisis Pemetaan Kompetensi Dasar yang Tercetak pada Buku Guru

Materi IPA terintegrasi ke dalam mata pelajaran Bahasa Indonesia, SBDP dan PPKn, terlihat pada potongan lembar buku guru berikut ini



Pemetaan Kompetensi Dasar 3 dan 4



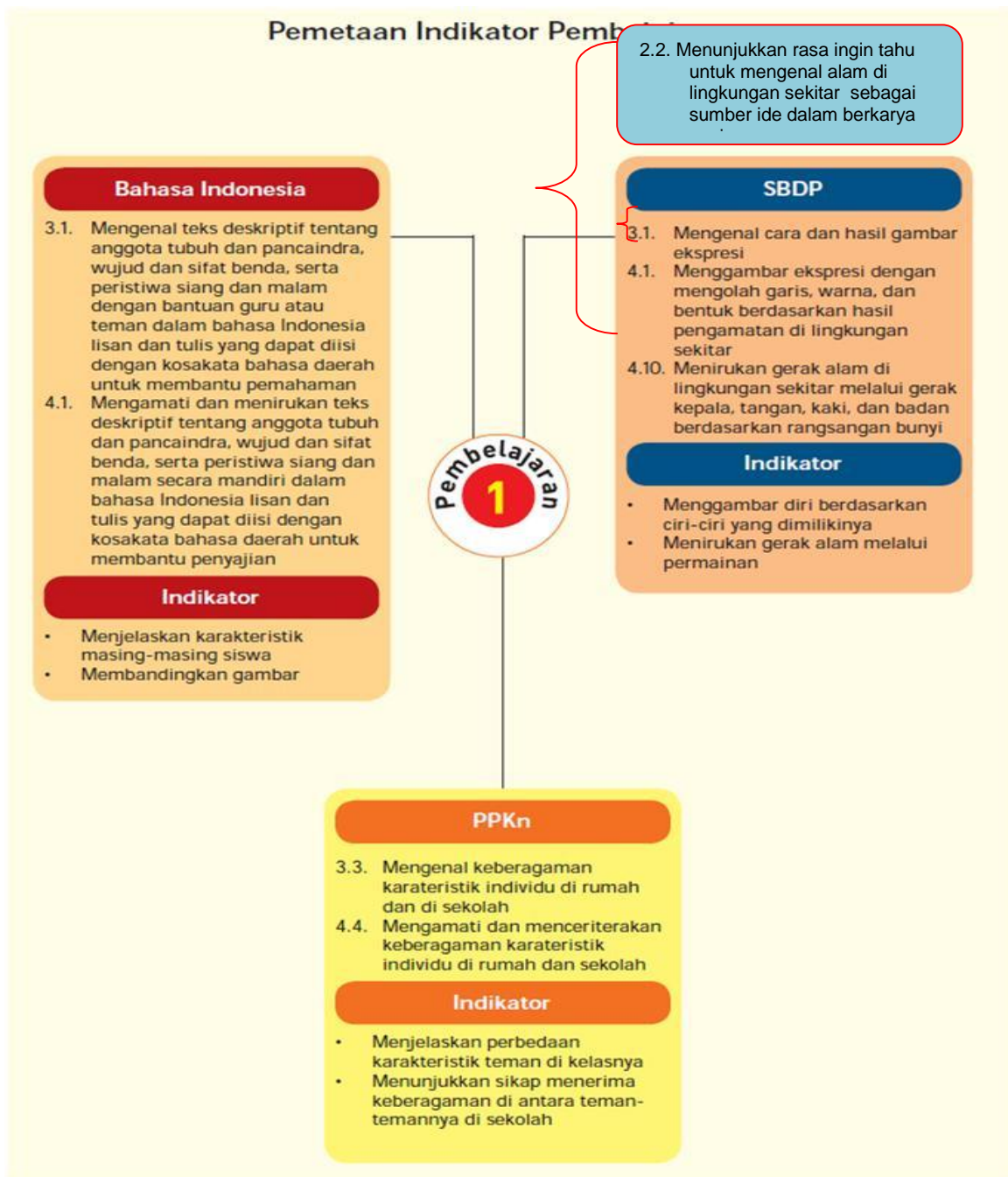
Pada penyusunan ruang lingkup pembelajaran terdapat ketidaksesuaian pada kemampuan yang dikembangkan terutama aspek sikap dengan pemetaan KD 1 dan 2.

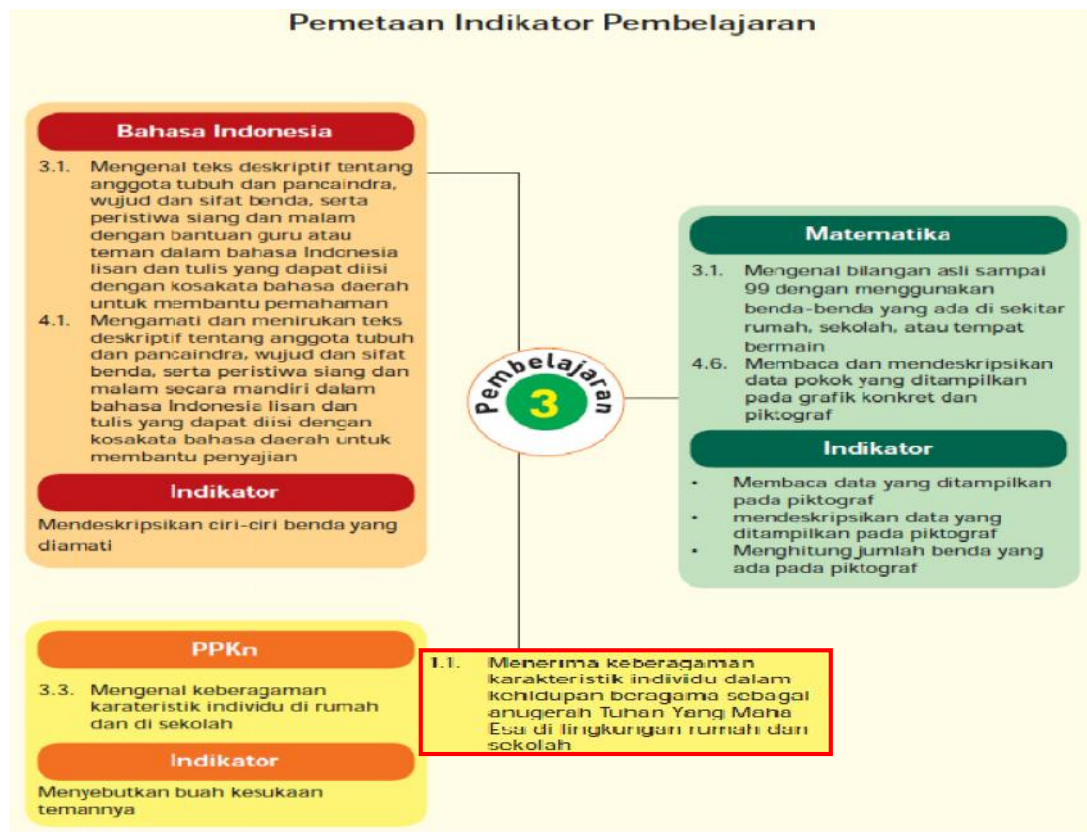
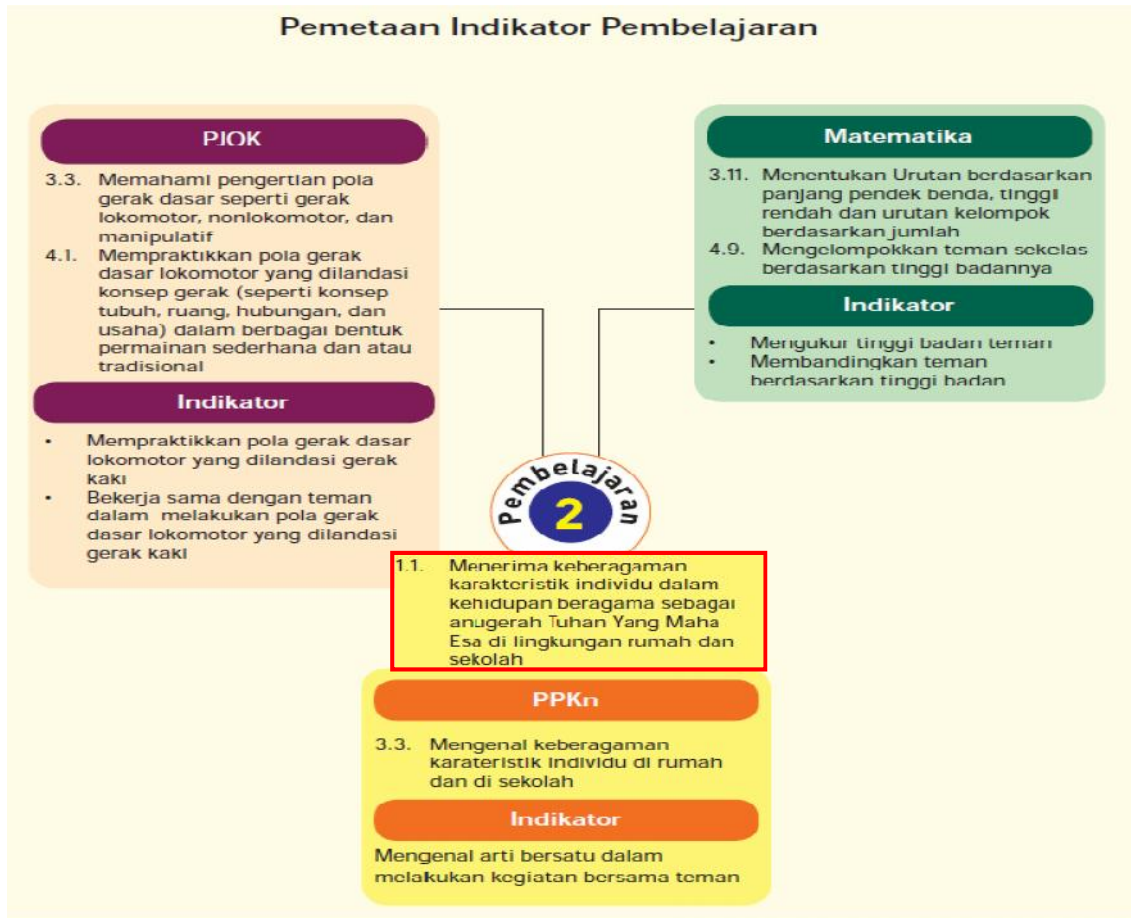
Ruang Lingkup Pembelajaran Subtema 4: <i>Aku Istimewa</i>	
KEGIATAN PEMBELAJARAN	KEMAMPUAN YANG DIKEMBANGKAN
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">1</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Wajah dan Mengetahui Ciri-Ciri yang Dimiliki 2. Bermain Ular Naga bersama Teman 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati persamaan dan perbedaan ciri khas yang dimiliki • Melaksanakan peraturan • Menjelaskan ciri khas diri dalam bentuk gambar • Menirukan gerak ular pada permainan Ular Naga <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui keberagaman, tata tertib, dan arti bersatu • Mengetahui teks deskriptif tentang ciri khas yang dimiliki dan menemukan persamaan dan perbedaan dengan temannya <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">Santun, peduli, rasa ingin tahu</div>
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">2</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan Tinggi Badan bersama Teman 2. Bermain sambil Mengamati Ciri Khas Teman 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengelompokkan teman sekelas berdasarkan tinggi badan dan melakukan gerakan lari <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui arti bersatu, membandingkan tinggi badan, dan menentukan urutan tinggi <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">Peduli, tertib</div>
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">3</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendata Buah Kesukaannya dan Temannya 2. Menghitung dan menjumlah Buah Kesukaan Teman melalui Piktograf 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan buah serta membaca dan mendeskripsikan data menggunakan piktograf <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui teks deskripsi buah <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">Peduli rasa ingin tahu</div>
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">4</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Perbedaan Karakteristik Anggota Keluarga 2. Bekerja sama melalui Permainan Bola Tangan 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempraktikkan gerak lokomotor dan menggambar dengan teknik kolase <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerti cara melempar dan menangkap bola <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">rasa ingin tahusantun, patuh, kasih</div>
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">5</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menulis dan Membaca Warna Kesukaannya 2. Mewawancarai Warna Kesukaannya dan Temannya 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mewarnai, mengolah data, menulis, dan membaca <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui deskripsi warna <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">peduli</div>
<div style="text-align: center; border: 1px solid #e67e22; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold;">6</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belajar Berterima kasih sambil Bermain Peran 2. Permainan Mencari Nama Teman 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri, disiplin, dan bekerja sama <p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teks terima kasih <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">Santun, kasih sayang</div>

Keterangan: kotak merah merupakan tambahan aspek sikap yang diambil dari pemetaan KD 1 dan 2 yang sudah tersedia pada buku guru. Dari hasil analisis tentang domain sikap perlu dikaji ulang sehingga dapat disesuaikan dengan SKL dan KI kelas 1 terutama untuk tema 1 subtema 4.

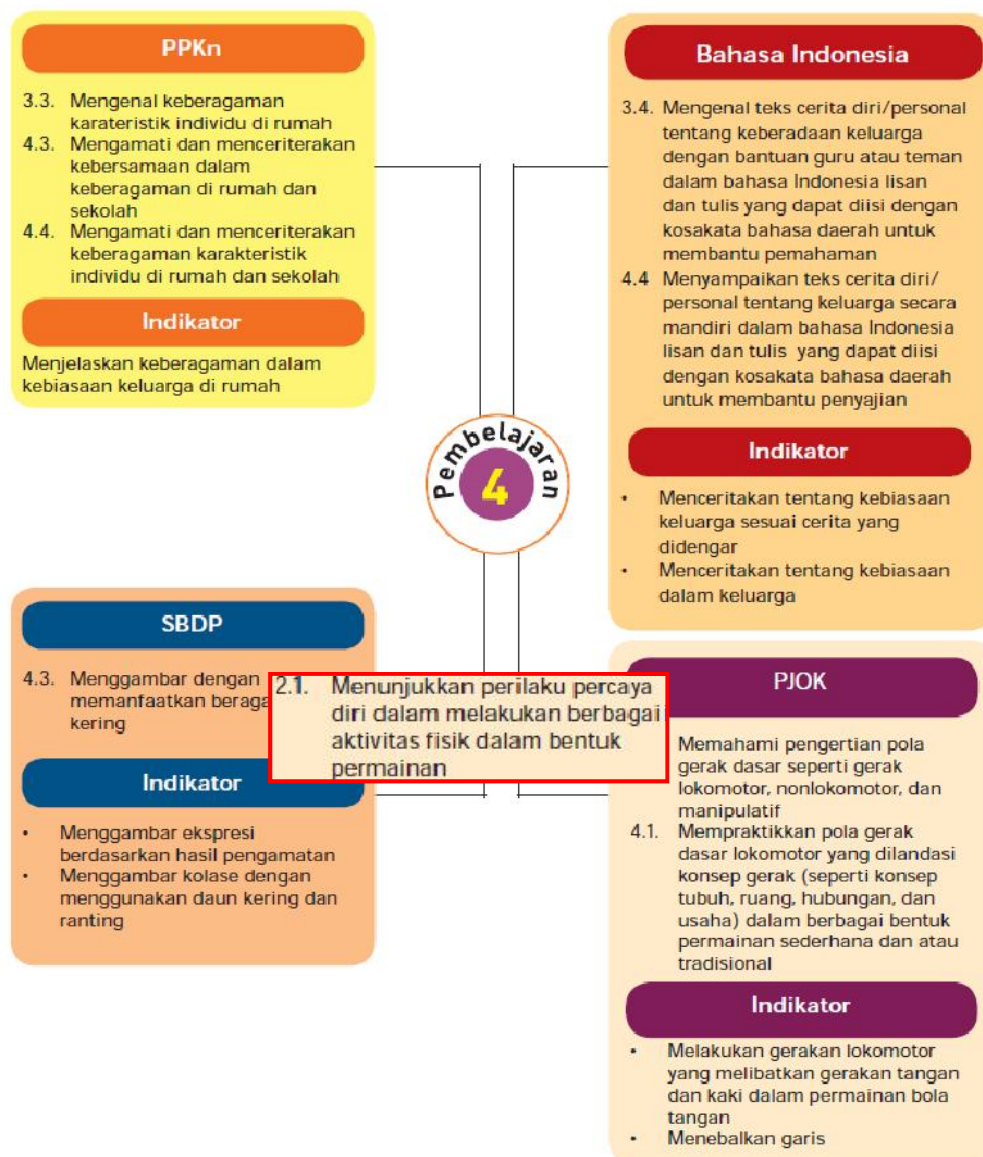
2. Analisis pemetaan indikator pada setiap pembelajaran yang disesuaikan dengan pemetaan KD tema 1 subtema 4

Pada pembelajaran 1 sampai dengan 6, pemetaan sudah sesuai dengan subtema 4 'aku istimewa' karena KD yang dituangkan tentang keberagaman atau perbedaan yang masing-masing memiliki ciri khas/karakteristik (istimewa). Namun dalam pemetaan indikator ini belum menggunakan acuan KD 1 dan 2. Sehingga pengukuran sikap belum terlihat pada indikator ketercapaian pembelajaran 1 sampai dengan 6.

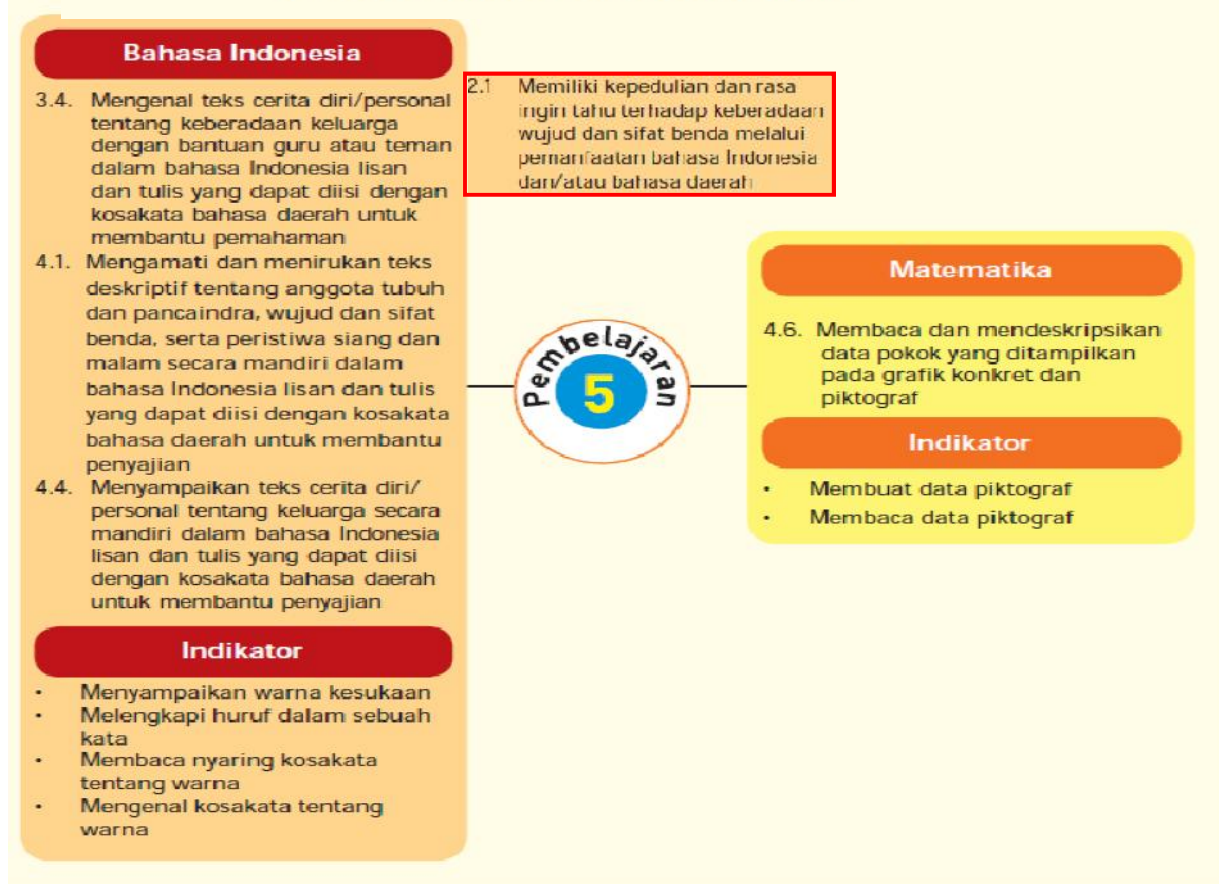




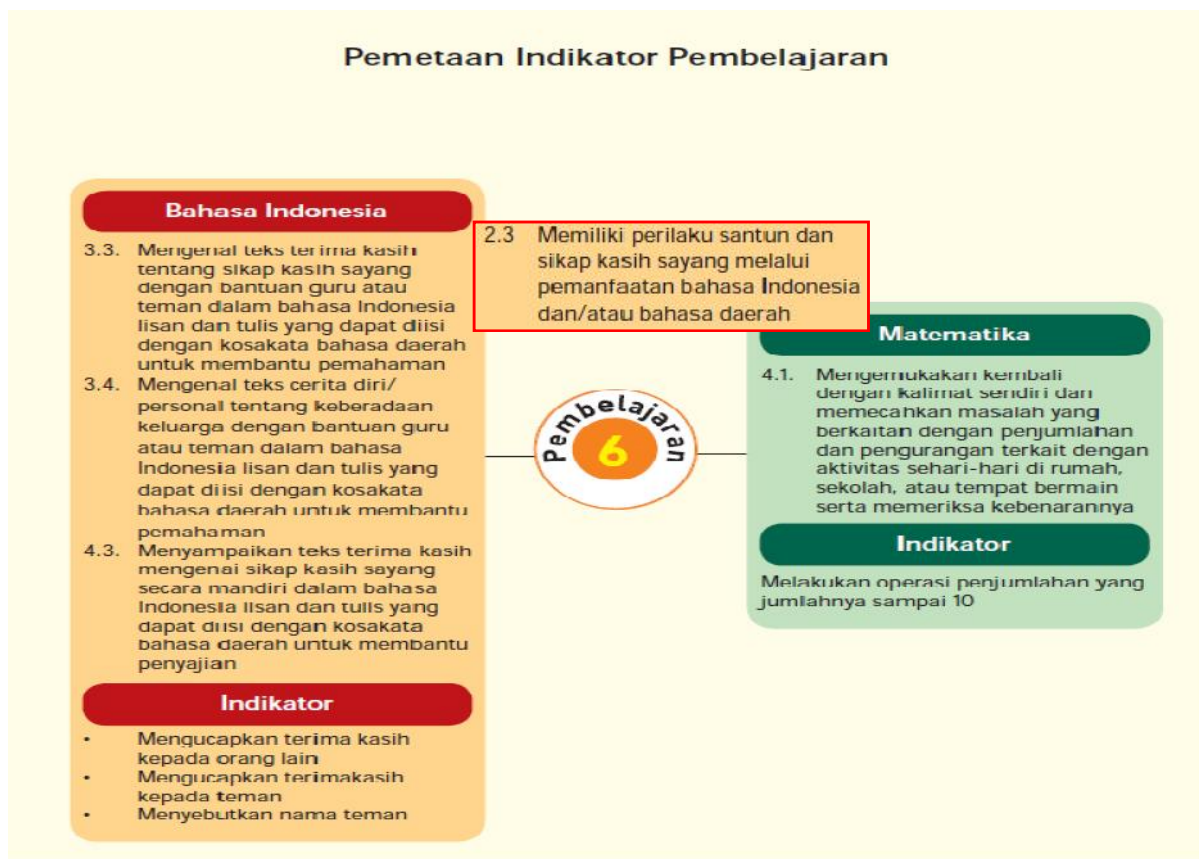
Pemetaan Indikator Pembelajaran



Pemetaan Indikator Pembelajaran



Pemetaan Indikator Pembelajaran



B. Analisis Buku Guru dan Buku Siswa Kelas 1 Tema I: Diriku Subtema 4: Aku Istimewa Ditinjau dari Aspek Kecukupan dan Kedalaman Materi

1. Pembelajaran 1: pelajaran Bahasa Indonesia pada KD 3.1 dan 4.1, SBDP pada KD 4.10, PPKn pada KD 3.3 dan 4.4 yang memuat tentang materi IPA yaitu anggota tubuh, pancaindera, wujud dan sifat benda serta peristiwa siang dan malam; gerak alam di lingkungan sekitar; keberagaman karakteristik individu telah sesuai dalam pembelajaran yang terlihat dari buku materi siswa dan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada buku guru.
2. Pembelajaran 2: materi IPA terintegrasi dalam pelajaran PPKn KD 3.3 tentang keberagaman karakteristik individu. Materi ini sudah terkandung dalam langkah pembelajaran yang terdapat pada buku guru dan buku siswa. Namun ada satu gambar yang kurang tepat apabila dicermati lebih dalam lagi pada buku siswa sebagai berikut:

Pembelajaran 2 Subtema 4 **Aku Istimewa** **Ayo Belajar**

Membandingkan Tinggi Badan

Apakah tinggi kedua anak sama?

Beri tanda gambar anak yang lebih tinggi.

Perhatikan gambar di atas. Tinggi siswa berbeda. Namun barisan tetap rapi.

Catatan: Apabila dicermati gambar siswa yang berada dibelakang lebih pendek. Alangkah lebih baik gambar siswa yang di barisan nomor 2 agak dibuat lebih tinggi.

84 Buku Siswa Kelas I SD/MI

3. Pembelajaran 3: pelajaran Bahasa Indonesia pada KD 3.1 dan 4.1 yang memuat tentang materi IPA yaitu anggota tubuh, pancaindera, wujud dan sifat benda serta peristiwa siang dan malam telah sesuai dalam pembelajaran yang terlihat dari buku materi siswa dan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada buku guru.

- Pembelajaran 4: materi IPA terintegrasi dalam pelajaran PPKn KD 3.3 dan KD 4.4 tentang keberagaman karakteristik individu. Materi ini sudah terkandung dalam langkah pembelajaran yang terdapat pada buku guru dan buku siswa.
- Pembelajaran 5: materi IPA terintegrasi dalam pelajaran Bahasa Indonesia pada KD 3.1 dan 4.1 anggota tubuh, pancaindra, wujud dan sifat benda serta peristiwa siang dan malam sudah terlaksana dalam pembelajaran yang terlihat dari buku materi siswa dan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada buku guru. Namun terjadi kesalahan konsep pada warna 'awan' yaitu warna biru pada awan yang seharusnya putih atau hitam (mendung). Konsep warna biru sebenarnya adalah warna langit yang terlihat dari permukaan bumi.



Isilah dengan huruf yang tepat



hijau

h _ jau

hij _ u

h _ j _ u

h _ _ _ u



biru

b _ ru

bir _

b _ r _

b _ _ _



- Pembelajaran 6: tidak ada materi IPA pada pelajaran Bahasa Indonesia dan Matematika yang terpetakan dalam indikator pembelajaran. Tidak menjadi masalah karena tidak dapat dipaksakan materi IPA diintegrasikan kedalamnya.

C. Rekomendasi Perbaikan Buku Guru dan Buku Siswa sebagai Upaya Tindak Lanjut dari Hasil Analisis
Dari semua hasil analisis dapat dibuat perencanaan untuk perbaikan dari berbagai aspek. Hasil analisis dapat dirangkum dalam tabel sebagai berikut.

FORMAT ANALISIS BUKU GURUDAN BUKU SISWA

Seminar Nasional IPA V tahun 2014
 “Scientific Learning dalam Konten dan Konteks Kurikulum 2013”

Judul buku : DIRIKU - Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013
 Kelas : 1 (Satu)
 Jenjang : Sekolah Dasar
 Tema/Sub :Diriku/ Aku Istimewa

NO.	ASPEK YANG DIANALISIS	HASIL ANALISIS						TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Bisa digunakan dalam pembelajaran.
2.	Kesesuaian dengan KI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Bisa digunakan dalam pembelajaran.
3.	Kesesuaian dengan KD	×	×	×	×	×	×	Pencantuman KD 1 dan 2 pada pemetaan indikator setiap pembelajaran yang disesuaikan dengan pemetaan KD 3 dan 4 yang telah terpetakan.
4.	Kecukupan materi ditinjau dari: a. cakupan konsep/materi esensial;	✓	×	✓	✓	×	✓	PB 2 diperjelas tampilan gambar. PB 5 kesalahan konsep warna awan sehingga harus diganti dengan warna awan yang sebenarnya sehingga pembelajaran dapat bersifat kontekstual. Bisa digunakan dalam pembelajaran
	b. alokasi waktu.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5.	Kedalaman materi ditinjau dari: a. Pola pikir keilmuan; dan	✓	✓	✓	✓	×	✓	Kedalaman materi IPA pada pembelajaran 5 pada konsep warna awan perlu dicermati oleh guru sehingga konsep yang diterima siswa tidak salah. Karakteristik siswa SD terutama kelas 1 ini masih pada tahap operasional konkrit sehingga gambar maupun informasi yang ada pada buku siswa dan penyampaian guru sebaiknya sesuai dengan lingkungan siswa tinggal sehingga tercipta pembelajaran yang kontekstual.
	b. Karakteristik siswa	✓	✓	✓	✓	×	✓	
6.	Penerapan Pendekatan <i>Scientific</i>	✓	×	✓	✓	×	✓	Tampilan gambar pada pembelajaran 2 harus sesuai dengan fakta yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran siswa. Informasi yang terdapat pada pembelajaran 5 tentang konsep warna awanjuga harus sesuai dengan fakta yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran siswa.
7.	Instrumen penilaian autentik	✓	✓	×	✓	✓	✓	Ketidaksesuaian materi dengan evaluasi pada PB 3 yang terdapat pada buku siswa pada kegiatan mengenal kesukaan buah teman sebelumnya tidak pernah disinggung tentang buah duku namun pada evaluasi muncul gambar buah duku. Hal ini bisa ditindaklanjuti oleh guru mengarahkan kegiatan siswa saling mewawancarai teman untuk mendapatkan informasi nama-nama buah yang lebih beragam.
8.	Kolom Interaksi antara guru dengan orang tua	✓	×	✓	✓	✓	✓	Perintah yang terdapat pada buku guru kurang sesuai dengan yang terdapat pada buku siswa sehingga perlu dicermati oleh guru sebelum memberikan pengarahannya pada kegiatan bersama orang tua di rumah.

Keterangan: ✓ = sesuai

× = kurang sesuai

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis *content* di atas ditemukan sejumlah fakta bahwa:

1. Kesesuaian isi materi IPA antara buku guru dan buku siswa kelas 1 tema 1 subtema 4 dengan tuntutan SKL, KI dan KD pada setiap pembelajaran tidak memadai.
2. Kecukupan dan kedalaman materi IPA belum mencakup semua KD dan indikator yang dipetakan.
3. Perbaikan indikator pembelajaran pada buku guru dan buku siswa disesuaikan dengan pemetaan KD.

B. Saran

1. Agar isi materi IPA pada buku guru dan buku siswa kelas 1 tema 1 subtema 4 sesuai dengan tuntutan SKL, KI dan KD maka perlu adanya perbaikan pemetaan KD yang mengarah pada indikator yang sesuai.
2. Agar kecukupan dan kedalaman materi IPA pada buku guru dan buku siswa kelas 1 tema 1 subtema 4 terpenuhi maka KD dan indikator pada pemetaannya harus memuat materi IPA yang tepat.
3. Perlu ada "Perbaikan indikator pembelajaran pada buku guru dan buku siswa disesuaikan dengan pemetaan KD".

Kebudayaan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Diriku: buku siswa/Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kurikulum 2013. (2012, 13 November) *kompas.com* (diakses pada November 2012)

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.

Depdiknas. (2013). *Salinan Lampiran Peraturan Pemerintah RI Nomor 67, Tahun 2013, tentang Kurikulum SD*.

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Diriku: buku guru/Kementerian Pendidikan dan*

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BELAJAR EKOSISTEM MELALUI
PEMBELAJARAN TUTOR TEMAN SEBAYA**

Suyono*

E-mail: suyonosmp4@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk meningkatkan minat, keaktifan serta prestasi belajar peserta didik dalam mempelajari ekosistem. Penelitian dirancang dengan metode penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan, yang semula mendapat nilai Siklus I rata-rata 60 dan nilai siklus II rata-rata 78,5. Penelitian prestasi peserta didik yang mendapatkan nilai di atas < 75 sebanyak 25 siswa. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan penerapan tutor teman sebaya dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar ekosistem.

Kata kunci : Minat, Keaktifan dan Prestasi belajar peserta didik.

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan belajar mengajar tidak semua anak didik mampu berkonsentrasi dalam waktu yang relatif lama, sebagaimana yang telah peneliti alami ketika melaksanakan kegiatan belajar mengajar sebagian besar peserta didik membuat kegaduhan di tengah – tengah berlangsungnya proses belajar mengajar, melihat kondisi tersebut peneliti sangat prihatin sehingga peneliti mencari solusi sehingga tujuan pengajaran yang diinginkan dapat tercapai. Media bermain dapat digunakan sebagai saran penyampaian pembelajaran dalam hal ini guru sebagai salah satu sumber belajar berkewajiban menciptakan lingkungan belajar yang kreatif dan menyenangkan.

Temuan peneliti dalam pembelajar pada tahun 2011 / 2012 untuk konsep ekosistem siswa banyak yang belum mampu menjelaskan konsep ekosistem .

Data minat peserta didik menunjukkan 51 % in masih rendah dalam pembelajaran. Dalam memfasilitasi pembelajaran kelas VIIE menunjukkan data, keaktifan peserta didik juga masih rendah 65 %dari 36 siswa yang aktif hanya 6 anak. Prestasi peserta didik terhadap proses pembelajaran dengan katagori baik masih rendah yaitu 45 %.

Rumusan masalah dari Penelitian Tindakan Kelas ini adalah sebagai berikut
1) Apakah pembelajaran tutor teman sebaya dapat meningkatkan minat peserta didik?.
2) Apakah pembelajaran tutor teman sebaya dapat meningkatkan keaktifan peserta didik?.
3) Apakah pembelajaran tutor teman sebaya dapat meningkatkan prestasi peserta didik?.
Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut
1) Meningkatkan minat peserta didik pada konsep ekosistem melalui pembelajaran tutor teman sebaya .
2) Meningkatkan keaktifan peserta didik melalui pembelajaran tutor teman sebaya.
3) Meningkatkan prestasi peserta didik

didik melalui pembelajaran tutor teman sebaya .

Siswa dalam pembelajaran akan diarahkan untuk dapat belajar bersama – sama dengan temannya sendiri. Suatu kegiatan interaksi antara guru dan murid dimana akan diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar (Dimiyati dan Mujiono 2006:3). Proses pembelajaran juga diartikan sebagai suatu proses terjadinya interaksi antara pelajar, pengajar dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran, yang berlangsung dalam suatu lokasi tertentu dalam jangka satuan waktu tertentu pula (Hamalik, 2006 : 162).

Berdasarkan pendapat kedua ahli tersebut maka dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran sebagai suatu proses interaksi antara guru dan murid dimana akan diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran yang berlangsung dalam suatu lokasi dan jangka waktu tertentu.

Hasil belajar dibagi menjadi 3 macam yaitu : (a). ketrampilan dan kebiasaan; (b), pengetahuan dan pengertian; (c). sikap dan cita-cita, yang masing-masing golongan dapat diisi dengan bahan yang ada pada kurikulum sekolah (Sudjana, 2004:22).

Penilaian dilakukan secara konsisten, sistematis, dan terprogram dengan menggunakan tes dan non tes dalam bentuk tertulis atau lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan atau produk-produk, porto folio, dan penilaian diri. Penilaian hasil pembelajaran menggunakan standar penilaian pendidikan dan panduan penilaian kelompok mata pelajaran. Sedangkan terhadap pengawasan atau pengendalian terhadap proses pembelajaran dilakukan dengan cara : a) Pemantauan. b) Supervisi. c) Evaluasi. d) Pelaporan. e) Tindak lanjut. Model pembelajaran teman sebaya merupakan bagian dari model pembelajaran kooperatif, dimana akan dibentuk kelompok-kelompok menggunakan pola

kelompok asal dan kelompok ahli. Pembelajaran ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar, dengan pengalaman sikap kepemimpinan pada siswa untuk berinteraksi dan belajar bersama-sama yang berada latar belakangnya (Trianto, 2007:420).

Penerapan model pembelajaran tutor sebaya telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa yang terbukti signifikan dimana peningkatan tersebut terlihat dalam setiap siklus belajar. Keunggulan model pembelajaran tutor sebaya juga ditunjukkan oleh ketuntasan belajar siswa yang mengalami peningkatan. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran tutor sebaya sebagai strategi pembelajaran akan sangat membantu siswa dalam mengajarkan materi kepada teman-temannya.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 4 Juwana selama 3 bulan (Januari sampai Maret 2014) Penelitian dengan menggunakan 2 siklus. Siklus I direncanakan pada bulan Januari 2014. Siklus II direncanakan Februari 2014. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas VIIIE yang berjumlah 36, Laki- laki 19 dan perempuan 17. Mengapa kelas VIIIE yang digunakan sebagai obyek penelitian diantaranya. (1). Minat belajar masih rendah yang mendapat dengan katagori baik 13%.(2). Keaktifan belajar peserta didik juga masih rendah dari 36 peserta hanya 5 anak yang aktif. (3). Prestasi belajar peserta didik juga msaih rendah yaitu 70%. Data yang dikumpulkan untuk dianalisis dalam penelitian ini adalah 1). Minat belajar, 2). Keaktifan belajar. 3). Prestasi belajar pokok bahasan ekosistem. Data yang dikumpulkan dari intrumen pengumpul data sebagai berikut, 1). Data minat dikumpulkan dari angket. 2). Data keaktifan belajar dikumpulkan dengan angket. 3). Data prestasi belajar Ekosistem dikumpulkan dengan tes tertulis dalam bentuk uraian. Data yang sudah masuk dianalisa sebagai berikut 1) data minat

belajar dianalisa secara diskriptif kualitatif. 2) Data keaktifan peserta didik dianalisa dengan cara menghitung peserta didik yang aktif. 3) Data prestasi dihitung peserta yang tuntas belajar Ekosistem mendapatkan nilai < 75 (KKM Sekolah) .

Indikator keberhasilan apabila peserta didik yang mendapatkat 1). Minat belajar peserta didik sebanyak 85% dengan katagori baik. 2) Jumlah keaktifan peserta didik banyak 85% yang aktif. 3) Prestasi belajar dihitung berdasarkan yang tuntas belajar 85%.

Siklus I.

Perencanaan / persiapan.

Dalam menyusun RPP harus didahului Pengembangan Silabus dan Perangkat Pembelajaran pada Standrat Kopetensi 7 *Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem. 7.1 Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen komponen ekosistem.* Dengan idikator yang pertama yaitu mendiskripsikan ekosistem. Indikator kedua menjelaskan ekosistem dengan menggunakan tabel. Menyusun intrument penelitian . intrument penelitian diantaranya adalah (1) Angket untuk mengukur minat belajar peserta didik . (2) Lembar observasi untuk mengukur keaktifa belajar peserta didik. (3) Soal Evaluasi untuk mengukur prestasi belajar peserta didik.

Mendiskusikan perangkat pembelajaran ,intrument penelitian dan media yang digunakan belajar dengan guru sejawat yang dimintai sebagai observer yaitu Bapak Anwar Mashudi.M.Pd.

Pelaksanaan

Pelaksanaan pada sklus I ini tahapan sebagai berikut. Presentasi Kelompok peserta didik melakukan presetasi kelompok sesuai topik yang telah dibagi, guru memfasilitasi dari berbagai kelompok.

Belajar kelompok

Bekal yang diperoleh dari presentasi berkelompok para peserta didik mengerjakan lembar kerja secara berkelompok.

Rekan guru mengobservasi proses pembelajaran dengan instrument observasi keaktifan peserta didik dan observasi proses pembelajaran guru. Evaluasi pembelajaran pada siklus I Guru memberikan evaluasi untuk mengukur pemahaman konsep pada pokok bahasan ekosistem. Observasi/Pengamatan.

Pada tahap Observasi ini peneliti mengumpulkan data dalam proses pembelajaran dengan menggunakan instrumen. (1) angket untuk mengukur minat belajar peserta didik. (2) Lembar observasi untuk mengukur keaktifan belajar peserta didik. (3) Soal evaluasi untuk mengukur pemahaman konsep didik pada pokok bahasan ekosistem.

Refleksi

Hasil dari pengamatan dikumpulkan dan dianalisis, guru mengadakan refleksi untuk mengetahui kekurangannya, hambatannya dan kendala saat berlangsungnya proses pembelajaran. Data yang di peroleh dipergunakan sebagai dasar dan acuan bagi peneliti untuk mengevaluasi peserta didik dan guru selama pembelajaran berlangsung. Hasil analisa digunakan untuk merencanakan tindakan selanjutnya pada siklus II.

Siklus II.

Perencanaan / persiapan.

Dalam menyusun RPP harus didahului Pengembangan Silabus dan Perangkat Pembelajaran pada Standrat Kopetensi 7. *Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem.* 7. 2 Mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem.

Dengan idikator yang pertama yaitu mendiskripsikan ekosistem. Indikator kedua menjelaskan ekosistem dengan menggunakan tabel. Menyusun instrument penelitian . instrument penelitian diantaranya adalah (1) Angket untuk mengukur minat belajar peserta didik . (2) Lembar observasi untuk mengukur keaktifa belajar peserta didik. (3) Soal Evaluasi untuk mengukur prestasi belajar peserta didik pada indikator pertama.

mendefinisikan makhluk hidup yang tergolong langka, indikator kedua menyebutkan contoh makhluk hidup yang tergolong makhluk hidup langka di suatu lokasi, indikatoar ketiga mengemukakan pentingnya membudidayakan tumbuhan dan hewan langka, indikator keempat membuat tulisan untuk mengenalkan jenis, bentuk, dan manfaat tumbuhan, hewan langka yang dilindungi.

Mendiskusikan perangkat pembelajaran ,instrument penelitian dan media yang digunakan belajar dengan guru sejawat yang dimintai sebagai observer.

Pelaksanaan

Pelaksanaan pada sklus II ini tahapan sebagai berikut. Presentasi Kelompok peserta didik melakukan presetasi kelompok sesuai topik yang telah dibagi, guru memfasilitasi dari berbagai kelompok.

Belajar kelompok

Bekal yang diperoleh dari presentasi berkelompok para peserta didik mengerjakan lembar kerja secara berkelompok.

Rekan guru mengobservasi proses pembelajaran dengan instrument observasi keaktifan peserta didik dan observasi proses pembelajaran guru.

Evaluasi pembelajaran pada siklus I

Guru memberikan evaluasi untuk mengukur pemahaman konsep pada pokok bahasan ekosistem. Observasi/Pengamatan.

Pada tahap Observasi ini peneliti mengumpulkan data dalam proses pembelajaran dengan menggunakan instrumen. (1) angket untuk mengukur minat belajar peserta didik. (2) Lembar observasi untuk mengukur keaktifan belajar peserta didik. (3) Soal evaluasi untuk mengukur pemahaman konsep didik pada pokok bahasan ekosistem.

Refleksi

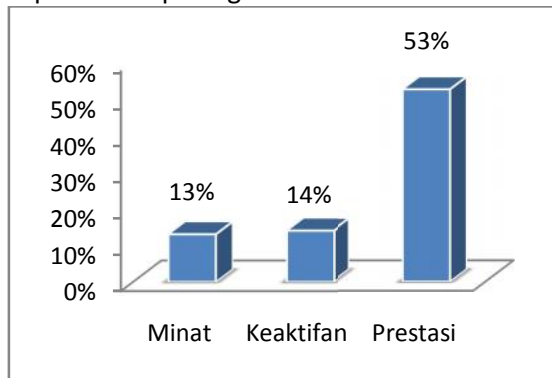
Hasil dari pengamatan dikumpulkan dan dianalisis, guru mengadakan refleksi untuk mengetahui kekurangannya, hambatannya dan kendala saat berlangsungnya proses

pembelajaran. Data yang di peroleh dipergukan sebagai dasar dan acuan bagi peneliti untuk mengevaluasi peserta didik dan guru selama pembelajaran berlangsung. Hasil analisa digunakan untuk merencanakan tindakan selanjutnya pada siklus II.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Kondisi Awal

Temuan peneliti dalam pembelajaran di kelas VII E menunjukkan deskripsi kondisi awal data Minat peserta didik masih rendah 13%. Keaktifan peserta didik masih rendah yaitu 14% dan Prestasi peserta didik yaitu 53% untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar.1 berikut.



Gambar 1. Deskripsi Kondisi Awal.

Diskripsi Siklus I.

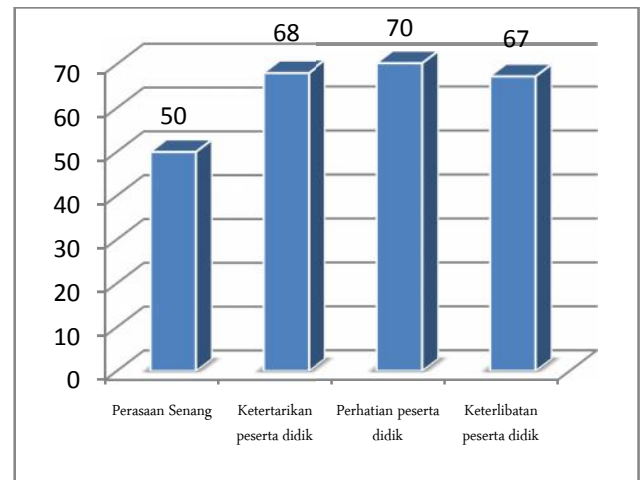
Minat Belajar

Minat belajar Siklus I terdiri dari 1 pertemuan yang dilaksanakan pada tanggal 15 Januari 2014 dengan menggunakan angket hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Persentasi Minat Belajar

No	Indikator	Siklus I
1	Perasaan Senang	50%
2	Ketertarikan peserta didik	68%
3	Perhatian peserta didik	70%
4	Keterlibatan peserta didik	67%
	Rata - rata	63,75%

Grafik Minat peserta didik dalam pembelajaran siklus I I dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Grafik Minat Belajar.

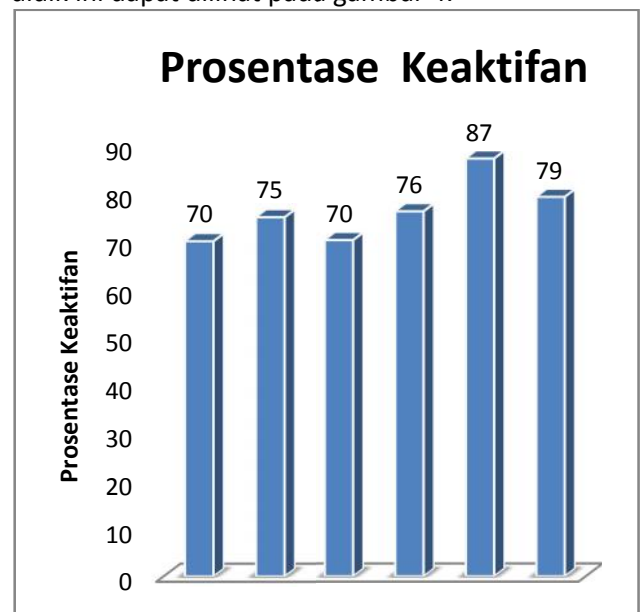
Keaktifan Belajar

Keaktifan belajar siswa pada siklus I dengan bantuan teman sebaya ini dapat dilihat berdasarkan lembar observasi yang diamati observer.

Tabel 2. Hasil Persentase Keaktifan Belajar.

No	Kelompok	Siklus I
1	Kelompok I	70
2	Kelompok II	75
3	Kelompok III	70
4	Kelompok IV	76
5	Kelompok V	87
6	Kelompok VI	79
	Rata - rata	76,1

Grafik perbandingan keaktifan peserta didik ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Keaktifan Peserta Didik.

Prestasi Belajar.

Sedangkan untuk mengetahui prestasi belajar konsep Ekosistem dengan bantuan teman sebaya yang dimiliki peserta didik dengan evaluasi post test dengan menggunakan tes obyektif dan ternyata hasil pemahaman konsep ekosistem dari siklus I nilai yang dicapai rata – rata 60.

Dekripsi Siklus II.

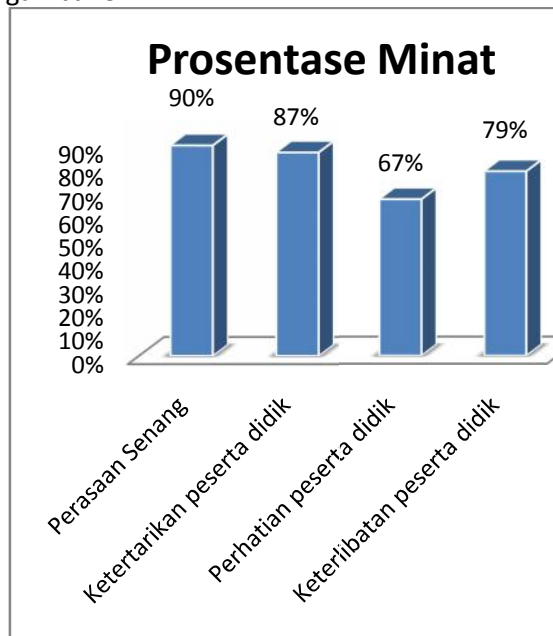
Minat Belajar

Minat belajar ini diukur dengan menggunakan angket. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Presentase Minat Belajar.

No	Indikator	Siklus II
1	Perasaan Senang	90%
2	Ketertarikan peserta didik	87%
3	Perhatian peserta didik	67%
4	Keterlibatan peserta didik	79%
	Rata- rata	81%

Grafik minat peserta didik dalam pembelajaran siklus II dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Minat Belajar Peserta Didik.

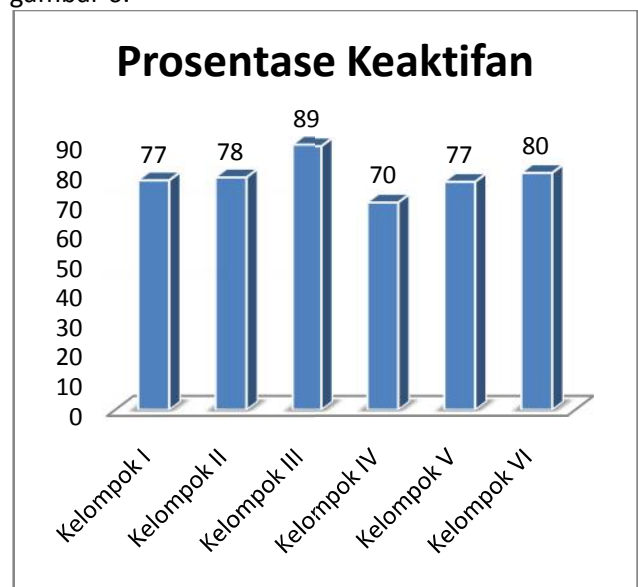
Keaktifan Belajar

Keaktifan belajar siswa pada siklus II dengan bantuan teman sebaya ini dapat dilihat berdasarkan lembar observasi yang diamati observer mengalami peningkatan

Tabel 4. Hasil Presentase Keaktifan Belajar.

No	Kelompok	Siklus II
1	Kelompok I	77
2	Kelompok II	78
3	Kelompok III	89
4	Kelompok IV	70
5	Kelompok V	77
6	Kelompok VI	80
	Rata - rata	78,5

Grafik perbandingan keaktifan peserta didik pada siklus II dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Keaktifan Peserta didik.

Prestasi Belajar. Sedangkan untuk mengetahui prestasi belajar konsep Ekosistem dengan bantuan teman sebaya yang dimiliki peserta didik dengan evaluasi post test dengan menggunakan tes obyektif dan ternyata hasil pemahaman konsep ekosistem dari siklus II nilai yang dicapai ada peningkatan rata – rata 78,5.

Pembahasan

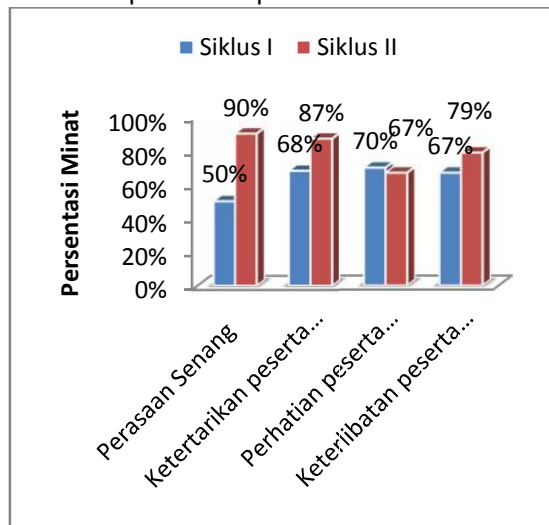
Berdasarkan data diatas, terlihat bahwa bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan metode teman sebaya dapat meningkatkan hasil belajar, khususnya pada pelajaran IPA tentang belajar konsep ekosistem oleh karena itu nilai rata-rata kelas mengalami kenaikan

dari 60 menjadi 78,5 . Walaupun sudah terjadi kenaikan seperti tersebut diatas, namun hasil tersebut belum maksimal karena target keberhasilan ketuntasan siswa harus mencapai 75 % . Hasil skor angket pada siklus I dan siklus II dapat dilihat di Tabet 5.

Tabel 5 . Hasil Presentase Minat belajar.

No	Indikator	Siklus I	Siklus II
1	Perasaan Senang	50	90
2	Ketertarikan peserta didik	68	87
3	Perhatian peserta didik	70	67
4	Keterlibatan peserta didik	67	79
	Rata- rata	63,75	81

Grafik perbandingan minat peserta didik dalam pembelajaran siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 7



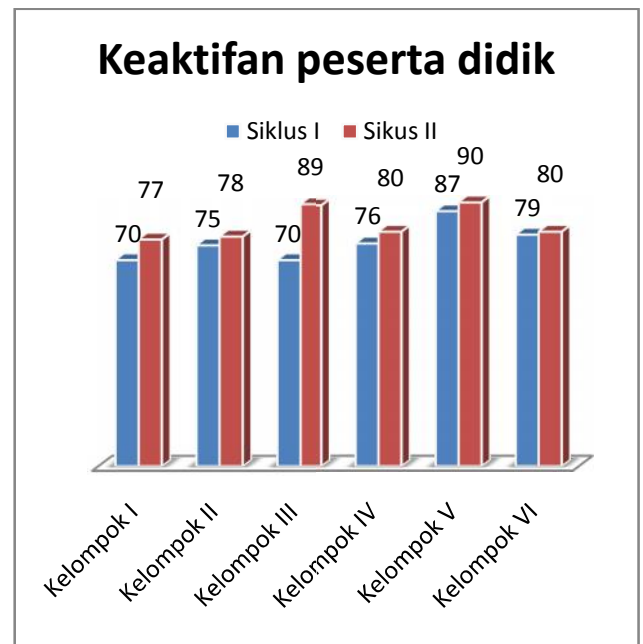
Gambar 7. Grafik Minat Belajar Peserta Didik.

Keaktifan Belajar.

Keaktifan peserta didik dalam pelajaran ekosistem dengan bantuan teman sebaya setiap siklusnya dapat dilihat pada Tabel 6. Keaktifan peserta didik ini dapat dilihat berdasarkan lembar observasi yang diamati observer, adapun hasilnya siklus I dan siklus II adalah sebagai berikut :

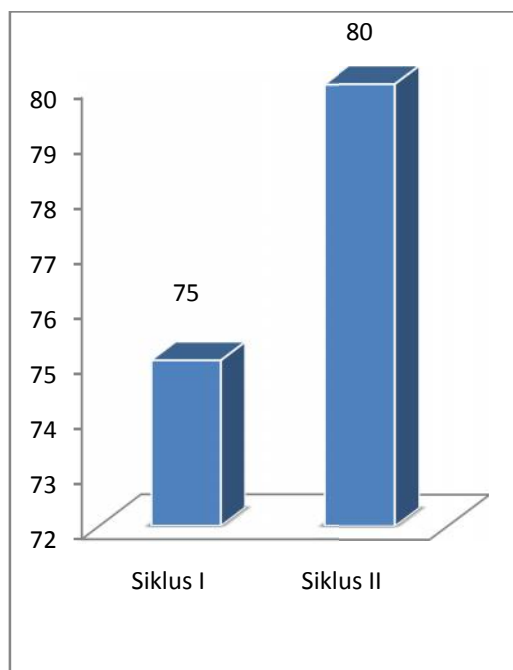
Tabel 6. Keaktifan Peserta Didik Siklus I dan Siklus II

No	Kelompok	Siklus I	Siklus II
1	Kelompok I	89	77
2	Kelompok II	78	78
3	Kelompok III	88	89
4	Kelompok IV	80	80
5	Kelompok V	87	90
6	Kelompok VI	79	80
	Rata - rata	78,5	82,3



Gambar 8 Grafik Keaktifan Peserta Didik. Prestasi Belajar

Hasil perbandingan pemahaman konsep ekosistem dengan pembelajaran ekosistem pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Prestasi Peserta didik
SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran melalui tutor sebaya berkelompok dapat meningkatkan kemampuan siswa pada materi Ekosistem. Keberhasilan penelitian dapat ditunjukkan. a) Minat belajar peserta didik pada konsep Ekosistem melalui teman tutor sebaya mengalami peningkatan. Pada siklus I menjadi rata-rata 63,75%, dan siklus II menjadi rata-rata 81%. b) Aktivitas peserta didik pada siklus I 78,5 % , siklus II menjadi 82,3 % pada siklus II dan prestasi belajar peserta didik pada siklus I nilai rata-rata 60, pada siklus II menjadi 78,5.

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini yaitu :a) Pembelajaran melalui tutor sebaya berkelompok perlu dibudayakan pada materi lain pada mata pelajaran Biologi karena pembelajaran ini merupakan salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa. b) Pembelajaran melalui tutor sebaya berkelompok perlu dicobakan pada mata pelajaran lain karena dengan cara pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1993, Strategi Penelitian Pendidikan. Bandung : PT. Sarana Panca Karya.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta : Balai Pustaka
- Ekowati, Endang 2004, Model-Model Pembelajaran Inovatif Sebagai Solusi Mengakhiri Dominasi Pembelajaran Guru. Makalah Workshop Rencana Program dan Implementasi Life Skill SMA Jawa Timur Tahun 2004.
- Mulyasa. 2002. Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. 2000. Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung : Sinar Baru Alegginsindo.
- Waterman, MA. 1998. Investigation case study approach for biology learning. *Biology Learning J Bioscene* 24 (1) : 3.

PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *NUMBERED HEADS TOGETHER* (NHT) DALAM MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X SMK BHAKTI PRAJA DUKUHWARU PADA KOMPETENSI DASAR HUKUM NEWTON TAHUN PELAJARAN 2013/2014

**Riolita B.A. – SMK Bhakti Praja Dukuhwaru Kab. Tegal
D.S. Bimo – UPBJJ Semarang**

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang melibatkan siswa kelas X TKR 6 SMK Bhakti Praja Dukuhwaru Kabupaten Tegal sejumlah 40 orang siswa yang kesemuanya laki-laki. Setelah melakukan kajian dan refleksi terhadap hasil belajar siswa, motivasi siswa, dan kegiatan pembelajaran selama ini, guru berkeinginan untuk memperbaiki proses pembelajaran dengan cara menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Model pembelajaran ini peneliti pilih karena sesuai dengan karakteristik anak yang antusias terhadap pembelajaran yang aktif. Motivasi siswa perlu ditingkatkan agar anak lebih antusias, bersemangat dan aktif dalam belajar. Hasil belajar siswa kelas X TKR SMK Bhakti Praja Dukuhwaru pada kompetensi dasar Hukum Newton termasuk rendah, hal tersebut bisa dilihat dari hasil belajar siswa pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014. Pada kompetensi dasar hukum Newton perlu ditingkatkan supaya siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan mereka sehari-hari, baik di dunia kerja maupun lingkungan sekitar. Peneliti selama ini menerapkan metode ceramah dalam pembelajaran, sedangkan sekarang berkeinginan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Dalam metode NHT siswa dibagi dalam kelompok secara heterogen sebanyak 4-5 orang, masing-masing anggota kelompok diberi nomor yang berbeda sesuai dengan tugas masing-masing. Presentasi dilakukan siswa yang nomornya ditunjuk guru secara acak, sedangkan tes dilaksanakan secara perseorangan, skor individu dapat berupa skor awal dan tes individu. Untuk skor kelompok ditentukan kelompok yang nilainya terbaik dan berhak atas hadiah / penghargaan. Ada empat tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, perencanaan, implementasi tindakan, observasi dan interpretasi serta analisis dan refleksi. Indikator tercapainya pembelajaran jika siswa 80 % sudah mencapai nilai 70 keatas. Penelitian ini dilaksanakan dengan tiga siklus pembelajaran. Siklus pertama sebanyak 80 % siswa belum memenuhi standar ketuntasan belajar. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lagi dengan menggunakan siklus kedua. Pada siklus kedua diperoleh 50 % siswa belum tuntas dalam belajar. Jika dilihat pada siklus pertama, pada siklus kedua ini sudah terjadi peningkatan hasil belajar siswa, tetapi belum memenuhi kriteria ketuntasan. Dengan demikian penelitian dilanjutkan pada siklus ketiga. Pada siklus ketiga 80 % siswa sudah mencapai target ketuntasan belajar. Pada siklus ini sudah tampak minat dan motivasi siswa dalam belajar fisika. Dengan demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dapat meningkatkan hasil belajar Fisika Siswa.

Kata kunci : Pembelajaran kooperatif, motivasi, hasil belajar

A. PENDAHULUAN

Dalam kegiatan belajar mengajar motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran berbeda-beda, ada yang motivasinya tinggi ada yang rendah. Motivasi belajar siswa dipengaruhi oleh kondisi dari dalam diri

dan dari lingkungan disekitarnya. Penggunaan metode atau model pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa. Jika model pembelajaran yang digunakan membosankan maka motivasi

belajar siswa cenderung rendah, sebaliknya jika menyenangkan maka motivasi belajar siswa akan tinggi. Penguasaan guru terhadap model pembelajaran yang diterapkan juga menjadi salah satu faktor tinggi rendahnya motivasi siswa, jika guru kurang menguasai model pembelajaran maka pembelajaran tidak akan berjalan dengan maksimal, akibatnya motivasi siswa akan rendah, sebaliknya jika guru menguasai model pembelajaran maka pembelajaran akan berjalan dengan baik dan maksimal sehingga motivasi siswa akan meningkat.

Hasil belajar siswa sangat dipengaruhi motivasi siswa dalam belajar, jika motivasi belajar tinggi maka hasil belajar juga akan tinggi, sebaliknya jika motivasi belajar rendah maka hasil belajar juga akan rendah, sedangkan metode pembelajaran yang digunakan guru selama ini adalah metode ceramah, sesekali ditunjang dengan alat peraga, tetapi karena keterbatasan alat peraga yang dimiliki sekolah maka penggunaannya kurang maksimal. Guru belum menggunakan metode atau model pembelajaran yang mengaktifkan siswa, salah satunya model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada kerjasama kelompok untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran rendah karena siswa cenderung bosan dengan metode yang digunakan, bahkan beberapa kasus ada siswa yang mengantuk ketika pembelajaran berlangsung. Sebaliknya berdasarkan pengamatan peneliti selama ini, siswa akan antusias dan punya motivasi yang tinggi saat pelajaran praktek, hal ini terjadi karena pada pembelajaran praktek siswa melakukan kegiatan secara aktif, tidak hanya duduk menerima pengetahuan dari guru.

Hasil belajar siswa kelas X TKR SMK Bhakti Praja Dukuhwaru pada kompetensi dasar Hukum Newton termasuk rendah, hal ini bisa dilihat dari nilai hasil belajar siswa pada RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang pertama semester

gasal tahun ajaran 2012/2013, dimana nilai hasil belajar anak secara individu yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 70 masih dibawah 70 % dari seluruh siswa yang terlibat penelitian, sedangkan peneliti berkeinginan meningkatkan hasil belajar siswa secara individu mencapai KKM 71 diatas 75 % dari seluruh siswa yang terlibat penelitian. Motivasi belajar siswa X TKR SMK Bhakti Praja Dukuhwaru pada kompetensi dasar Hukum Newton masih rendah sedangkan peneliti berkeinginan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka ada beberapa hal yang dapat diidentifikasi sebagai faktor penyebab rendahnya hasil belajar yaitu:

1. Apakah model pembelajaran yang dilakukan guru dalam kegiatan belajar mengajar telah dilakukan dengan baik?
2. Apakah aktivitas belajar siswa dipengaruhi oleh jenis model pembelajaran?
3. Apakah model pembelajaran yang digunakan guru meningkatkan motivasi belajar siswa?
4. Apakah model pembelajaran kooperatif mampu meningkatkan hasil belajar siswa?
5. Apakah model pembelajaran kooperatif meningkatkan motivasi siswa belajar siswa?
6. Apakah model pembelajaran kooperatif lebih baik jika dibandingkan metode belajar yang sebelumnya digunakan guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa?
7. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) meningkatkan hasil belajar siswa?
8. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) meningkatkan motivasi belajar siswa?

Mengingat banyaknya faktor yang diidentifikasi yang diduga mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa, maka permasalahan

pada penelitian ini dibatasi agar penelitian lebih terfokus. Penelitian ini dibatasi pada :

1. Variabel terikat : Motivasi dan hasil belajar siswa kelas X TKR SMK Bhakti Praja Dukuhwaru pada kompetensi dasar Hukum Newton pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014.
2. Variabel bebas : Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT oleh peneliti dibantu guru *team teaching* (teman sejawat) pada subjek penelitian dengan menggunakan instrumen penelitian yang dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2013/2014.

PEMBAHASAN

Pengertian pembelajaran kooperatif (Nur dan Wikandari : 1999) adalah metode pengajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok yang heterogen kemampuannya. Pada pembelajaran kooperatif siswa yakin bahwa tujuan mereka tercapai jika dan hanya jika siswa lain akan mencapai tujuan tersebut (Ibrahim dkk, 2000). Siswa belajar untuk bersepakat dalam memutuskan suatu masalah dan lebih bertoleransi atau menghargai pendapat dan perasaan orang lain. Hubungan dengan teman sebaya membuat siswa semakin senang menikmati bagian dari proses belajar.

Unsur-unsur dasar yang perlu ditanamkan pada diri siswa agar pembelajaran kooperatif lebih efektif adalah sebagai berikut (Lundgren, 1994 : 5) :

- 1) Para siswa harus mempunyai persepsi bahwa mereka tenggelam atau berenang bersama.
- 2) Para siswa memiliki tanggung jawab terhadap tiap siswa lain dalam kelompoknya, di samping tanggung jawab terhadap diri sendiri, dalam mempelajari materi yang dihadapi.
- 3) Para siswa harus berpandangan mereka semua memiliki tujuan yang sama.

- 4) Para siswa harus membagi tugas dan berbagi tanggung jawab sama besarnya diantara para anggota kelompoknya.
- 5) Para siswa akan diberi satu evaluasi atau penghargaan yang akan ikut berpengaruh terhadap evaluasi seluruh anggota kelompok.
- 6) Para siswa berbagi kepemimpinan sementara mereka memperoleh ketrampilan bekerja sama selama belajar.
- 7) Para siswa akan diminta mempertanggungjawabkan secara individual materi yang ditangar: dalam kelompok kooperatif.

Beberapa keuntungan dalam pembelajaran kooperatif, antara lain adalah sebagai berikut :

- 1) Siswa bekerjasama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok.
- 2) Siswa aktif membantu dan mendorong semangat untuk sama-sama berhasil.
- 3) Aktif berperan sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok.
- 4) Interaksi antar siswa seiring dengan peningkatan kemampuan mereka dalam berpendapat.
- 5) Interaksi antar siswa juga membantu meningkatkan perkembangan kognitif yang non-konservatif menjadi konservatif (teori Piaget).

Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Pelajaran dimulai dengan guru menyampaikan tujuan pelajaran atau indikator pencapaian dan memotivasi siswa untuk belajar. Fase ini diikuti oleh penyajian informasi. Selanjutnya siswa dikelompokkan ke dalam tim-tim belajar. Untuk lebih jelasnya tahap pembelajaran kooperatif lebih lanjut terdapat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Tahapan pembelajaran kooperatif

FASE	AKTIVITAS GURU
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar
Fase-2 Menyajikan informasi	Guru menyampaikan informasi kepada siswa dengan demonstrasi atau lewat bacaan
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar bekerjasama
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas
Fase-5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau mempresentasikan hasil kerja masing-masing kelompok
Fase-6 Memberi penghargaan	Guru memberikan penghargaan atas hasil belajar individu dan kelompok

Ada beberapa tipe dalam pembelajaran kooperatif yang biasa digunakan, diantaranya STAD, Jigsaw, Investigasi Kelompok, Pendekatan Struktural, TGT dan NHT.

Tujuan dari pembelajaran kooperatif adalah menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan

atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik-teknik pembelajaran kooperatif lebih banyak meningkatkan hasil belajar daripada pembelajaran kooperatif dan kelompok pembelajaran tradisional adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Perbedaan pembelajaran kooperatif & pembelajaran tradisional

Kelompok Pembelajaran Kooperatif	Kelompok Pembelajaran Tradisional
Kepemimpinan bersama	Satu pemimpin
Saling ketergantungan positif	Tidak ada saling ketergantungan
Keanggotaan yang heterogen	Keanggotaan yang homogen
Mempelajari ketrampilan-ketrampilan kooperatif	Asumsi adanya ketrampilan-ketrampilan sosial yang efektif

Tanggungjawab terhadap hasil belajar seluruh anggota kelompok	Tanggungjawab terhadap hasil belajar sendiri
Menekankan pada tugas dan hubungan kooperatif	Hanya menekankan pada tugas
Ditunjang oleh guru	Diarahkan oleh guru
Satu hasil kelompok	Beberapa hasil individu
Evaluasi kelompok	Evaluasi individu

Berdasarkan hasil penelitian Thomson (Lundgren 1, 1994) pembelajaran kooperatif mempunyai manfaat sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan pencurahan waktu pada tugas
- 2) Meningkatkan rasa harga diri
- 3) Memperbaiki kehadiran
- 4) Saling memahami adanya perbedaan individu
- 5) Mengurangi perilaku yang mengganggu
- 6) Mengurangi konflik antara pribadi
- 7) Mengurangi sikap apatis
- 8) Meningkatkan motivasi
- 9) Meningkatkan hasil belajar
- 10) Memperbesar retensi
- 11) Meningkatkan kebaikan budi, kepaksaan dan toleransi

Selain mempunyai kelebihan pembelajaran kooperatif juga mempunyai kekurangan yang harus dihindari, yakni adanya anggota kelompok yang tidak aktif. Hal ini akan terjadi bila dalam satu kelompok hanya mempunyai permasalahan. Kelemahan ini dapat dihindari dengan cara sebagai berikut :

- 1) Tiap-tiap anggota kelompok bertanggungjawab pada bagian-bagian kecil dari permasalahan kelompok.
- 2) Tiap-tiap anggota kelompok mempelajari materi secara keseluruhan. Hal ini dikarenakan hasil kelompok ditentukan pada hasil kuis dari anggota kelompok yang ada, maka tiap anggota kelompok harus benar-benar mempelajari isi permasalahan secara keseluruhan.

NHT merupakan salah satu metode pembelajaran kelompok termasuk kedalam model pembelajaran kooperatif. Penemunya adalah Spencer Kagan, tahun 1992. Dalam metode NHT siswa dipasangkan secara merata yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah dalam suatu kelompok sebanyak 4 –5 orang. Skor kelompok diberikan berdasarkan atas prestasi anggota kelompoknya. Ciri-ciri yang penting dalam NHT adalah bahwa siswa dihargai atas prestasi kelompok dan juga terhadap semangat kelompok untuk bekerjasama.

Pembelajaran kooperatif tipe NHT terdiri dari lima komponen utama, yaitu : pengajaran kelas, belajar kelompok, tes atau kuis, skor peningkatan individu dan pengakuan kelompok (Slavin, 1995) :

- 1) Pengajaran
 Pengajaran yang diberikan di depan kelas adalah secara klasikal dengan menggunakan pendekatan kontekstual.
- 2) Belajar kelompok
 Dalam metode NHT siswa dibagi dalam kelompok secara heterogen sebanyak 4 – 5 orang, masing-masing anggota kelompok diberi nomor yang berbeda sesuai dengan tugas masing-masing. Hal ini dimaksudkan supaya tiap anggota kelompok aktif bekerja mengerjakan tugas bagiannya masing-masing, selanjutnya hasil belajar tadi didiskusikan bersama kelompok untuk saling menyakinkan bahwa semua

anggota kelompok memahami materi tugas yang diberikan guru secara keseluruhan. Presentasi dilakukan siswa yang nomornya ditunjuk guru secara acak sesuai bagian yang dikerjakannya, kelompok lain menanggapi, terjadi diskusi kelas. Kemudian guru menunjuk salah satu nomor siswa secara acak lagi, siswa yang ditunjuk presentasi, demikian seterusnya sampai materi tugas yang diberikan guru tuntas dipresentasikan. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil diskusi kelas agar dipahami seluruh siswa.

- 3) Tes
Setelah siswa menerima pengajaran dari guru dan bekerjasama dalam kelompoknya, selanjutnya siswa diberikan tes perseorangan. Dalam hal ini masing-masing siswa berusaha dan bertanggungjawab secara individu untuk melakukan yang terbaik sebagai kesuksesan kelompoknya. Karena kegiatan pembelajaran ini terdiri dari 2 putaran, maka tes diberikan sebanyak 2 kali pada setiap akhir putaran.
- 4) Skor Peningkatan Individu
Peningkatan skor individu dapat berupa skor awal dan skor tes individu. Skor awal dapat berupa nilai pretest yang dibentuk pada saat sebelum pelaksanaan pengajaran diberikan. Setelah pemberian tes atau kuis skor tersebut juga akan menjadi skor awal dan selanjutnya bagi perhitungan individu. Skor peningkatan

individu merupakan suatu kesepakatan antara guru dan siswa sebelumnya. Skor kelompok merupakan jumlah dari masing-masing anggota kelompok, sehingga setiap siswa bertanggungjawab terhadap skor anggota kelompoknya. Dari skor kelompok inilah dapat ditentukan kelompok-kelompok yang memperoleh nilai terbaik dan berhak atas hadiah atau penghargaan yang dijanjikan.

Pengajaran tradisional menitik beratkan pada metode imposisi, yakni pengajaran dengan cara menuangkan hal-hal yang dianggap penting oleh guru bagi murid (Hamalik, 2001:157). Cara ini tidak mempertimbangkan apakah bahan pelajaran yang diberikan itu sesuai atau tidak dengan kesanggupan, kebutuhan, minat, dan tingkat kesanggupan, serta pemahaman murid. Tidak pula diperhatikan apakah bahan-bahan yang diberikan itu didasarkan atas motif-motif dan tujuan yang ada pada murid.

Sejak adanya penemuan-penemuan baru dalam bidang psikologi tentang kepribadian dan tingkah laku manusia, serta perkembangan dalam bidang ilmu pendidikan maka pandangan tersebut kemudian berubah. Faktor siswa didik justru menjadi unsur yang menentukan berhasil atau tidaknya pengajaran berdasarkan "pusat minat" anak makan, pakaian, permainan/bekerja. Kemudian menyusul tokoh pendidikan lainnya seperti Dr. John Dewey, yang terkenal dengan "pengajaran proyeknya", yang berdasarkan pada masalah yang menarik minat siswa, sistem persekolahan lainnya. Sehingga sejak itu pula para ahli berpendapat, bahwa tingkah laku manusia didorong oleh motif-motif tertentu, dan perbuatan belajar akan berhasil apabila didasarkan pada motivasi yang ada pada murid. Murid dapat dipaksa untuk mengikuti semua perbuatan, tetapi ia tidak

dapat dipaksa untuk menghayati perbuatan itu sebagaimana mestinya. Seekor kuda dapat digiring ke sungai tetapi tidak dapat dipaksa untuk minum. Demikian pula juga halnya dengan murid, guru dapat memaksakan bahan pelajaran kepada mereka, akan tetapi guru tidak mungkin dapat memaksanya untuk belajar belajar dalam arti sesungguhnya. Inilah yang menjadi tugas yang paling berat yakni bagaimana caranya berusaha agar murid mau belajar, dan memiliki keinginan untuk belajar secara kontinu.

Motif adalah daya dalam diri seseorang yang mendorongnya untuk melakukan sesuatu, atau keadaan seseorang atau organisme yang menyebabkan kesiapannya untuk memulai serangkaian tingkah laku atau perbuatan. Sedangkan motivasi adalah suatu proses untuk menggiatkan motif-motif menjadi perbuatan atau tingkah laku untuk memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan, atau keadaan dan kesiapan dalam diri individu yang mendorong tingkah lakunya untuk berbuat sesuatu dalam mencapai tujuan tertentu (Usman, 2000:28).

Sedangkan menurut Djamarah (2002:114) motivasi adalah suatu pendorong yang mengubah energi dalam diri seseorang kedalam bentuk aktivitas nyata untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam proses belajar, motivasi sangat diperlukan sebab seseorang yang tidak mempunyai motivasi dalam belajar tidak akan mungkin melakukan aktivitas belajar. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Nur (2001:3) bahwa siswa yang termotivasi dalam belajar sesuatu akan menggunakan proses kognitif yang lebih tinggi dalam mempelajari materi itu, sehingga siswa itu akan menyerap dan mengendapkan materi itu dengan lebih baik.

Jadi motivasi adalah suatu kondisi yang mendorong seseorang untuk berbuat sesuatu dalam mencapai tujuan tertentu.

1) Macam-macam Motivasi

Menurut jenisnya motivasi dibedakan menjadi dua, yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik

1) Motivasi Intrinsik

Jenis motivasi ini timbul sebagai akibat dari dalam individu, apakah karena adanya ajakan, suruhan, atau paksaan dari orang lain sehingga dengan kondisi yang demikian akhirnya ia mau melakukan sesuatu atau belajar (Usman, 2000:29).

Sedangkan menurut Djamarah (2002:115), motivasi intrinsik adalah motif-motif yang menjadi aktif atau berfungsinya tidak perlu dirangsang dari luar, karena dalam setiap diri individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu.

Menurut Winata ada beberapa strategi dalam mengajar untuk membangun motivasi intrinsik (Erriniati, 1994:105). Strategi tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Mengaitkan tujuan belajar dengan tujuan siswa.
- b) Memberikan kebebasan dalam memperluas materi pelajaran sebatas yang pokok.
- c) Memberikan banyak waktu ekstra bagi siswa untuk mengerjakan tugas dan memanfaatkan sumber belajar di sekolah.
- d) Sesekali memberikan penghargaan pada siswa atas pekerjaannya.
- e) Meminta siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaannya.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa motivasi intrinsik adalah motivasi yang timbul dari dalam individu yang berfungsinya tidak perlu dirangsang dari luar. Seseorang yang

memiliki motivasi intrinsik dalam dirinya maka secara sadar akan melakukan suatu kegiatan yang tidak memerlukan motivasi dari luar dirinya.

2) Motivasi Ekstrinsik

Jenis motivasi ini timbul sebagai akibat pengaruh dari luar individu, apakah karena adanya ajakan, suruhan, atau paksaan dari orang lain sehingga dengan kondisi yang demikian akhirnya ia mau melakukan sesuatu atau belajar. Misalnya seseorang mau belajar karena ia disuruh oleh orang tuanya agar mendapat peringkat pertama dikelasnya (Usman, 2000:29).

Sedangkan menurut Djamarah (2002:117), motivasi ekstrinsik adalah kebalikan dari motivasi intrinsik. Motivasi ekstrinsik adalah motif-motif yang aktif dan berfungsi karena adanya perangsang dari luar.

Beberapa cara membangkitkan motivasi ekstrinsik dalam menumbuhkan motivasi instrinsik antara lain:

- a) Kompetisi (persaingan): guru berusaha menciptakan persaingan diantara siswanya untuk meningkatkan prestasi belajarnya, berusaha memperbaiki hasil prestasi yang telah dicapai sebelumnya dan mengatasi prestasi orang lain.
- b) *Pace Making* (membuat tujuan sementara atau dekat): Pada awal kegiatan belajar mengajar guru, hendaknya terlebih dahulu menyampaikan kepada siswa TIK yang akan dicapai sehingga dengan demikian siswa berusaha untuk mencapai TIK tersebut.
- c) Tujuan yang jelas: Motif mendorong individu untuk mencapai tujuan. Makin jelas tujuan, makin besar nilai

tujuan bagi individu yang bersangkutan dan makin besar pula motivasi dalam melakukan sesuatu perbuatan.

- d) Kesempurnaan untuk sukses: Kesuksesan dapat menimbulkan rasa puas, kesenangan dan kepercayaan terhadap diri sendiri, sedangkan kegagalan akan membawa efek yang sebaliknya. Dengan demikian, guru hendaknya banyak memberikan kesempatan kepada anak untuk meraih sukses dengan usaha mandiri, tentu saja dengan bimbingan guru.
- e) Minat yang besar: Motif akan timbul jika individu memiliki minat yang besar.
- f) Mengadakan penilaian atau tes.

Pada umumnya semua siswa mau belajar dengan tujuan memperoleh nilai yang baik. Hal ini terbukti dalam kenyataan bahwa banyak siswa yang tidak belajar bila tidak ada ulangan. Akan tetapi, bila guru mengatakan bahwa lusa akan diadakan ulangan lisan, barulah siswa giat belajar dengan menghafal agar ia mendapat nilai yang baik. Jadi, angka atau nilai itu merupakan motivasi yang kuat bagi siswa.

Dari uraian di atas diketahui bahwa motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang timbul dari luar individu yang fungsinya karena adanya perangsang dari luar, misalnya adanya persaingan, untuk mencapai nilai yang tinggi, dan lain sebagainya.

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Ini

berarti berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami siswa sebagai anak didik. Menurut Ahmadi dan Supriyono (1991) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Perubahan tingkah laku yang diakibatkan oleh pengalaman belajar, merupakan proses mental dan emosional untuk merespon perlakuan sehingga mampu menerapkan dan mengkomunikasikannya. Prinsip ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Winataputra (2001) bahwa belajar adalah suatu proses mental dan emosional atau proses berfikir dan merasakan. Selanjutnya Pidarta (1997) menekankan bahwa belajar adalah perubahan prilaku yang relatif permanent sebagai hasil pengalaman dan bisa melaksanakannya pada pengetahuan lain serta mampu mengkomunikasikannya kepada orang lain. Menurut Snelbecker (1984) mengatakan bahwa ciri-ciri tingkah laku yang diperoleh dari hasil belajar adalah: (a) terbentuknya tingkah laku baru berupa kemampuan actual maupun potensial, (b) kemampuan baru itu berlaku dalam waktu yang relative lama, dan (c) bahwa kemampuan baru itu diperoleh dari hasil usaha. Usaha untuk memperoleh kemampuan baru itu diperoleh lewat usaha belajar. Berarti bahwa perubahan tingkah laku dapat disebut sebagai hasil belajar yang diperoleh sebagai hasil usaha belajar untuk dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

Gagne (1977) mendefinisikan tentang belajar yaitu belajar adalah perubahan dalam watak atau kemampuan manusia yang berlangsung lebih dari satu periode waktu dan tidak sama sekali dapat dianggap sebagai suatu proses pertumbuhan. Perubahan semacam ini dinamakan belajar yang diperlihatkan melalui perubahan tingkah laku dengan

membandingkan tingkah laku apa yang mungkin ditunjukkan sebelum individu ditempatkan pada situasi belajar dan tingkah laku apa yang ditunjukkan setelah sejumlah perlakuan diberikan.

Jika ditinjau pendapat Winkel (1996) tentang belajar, bahwa belajar merupakan suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. Perubahan tersebut bersifat secara relatif konstan dan berbekas. Walaupun belajar itu merupakan hasil pengalaman, harus dipikirkan juga bahwa ada hal lain yang perlu diperhatikan dalam diri seorang siswa sebagai manusia yang belajar. Menurut Tilaar (2001) bahwa belajar bukan sekedar transmisi pengetahuan sebagai fakta, tetapi lebih dari itu dengan belajar dapat mengolah daya penalaran siswa untuk bekal dasar baginya sebagai warga negara yang bertanggungjawab.

Dari berbagai pendapat tentang belajar di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses dalam diri individu, sehingga individu tersebut berubah prilakunya sebagai akibat pengalaman belajar. Misalnya dari ketidaktahuan menjadi tahu, dari kurang ajar menjadi terpelajar dan sebagainya. Memang proses belajar membutuhkan waktu yang tidak sebentar, perlu jangka waktu yang lama. Tetapi walaupun demikian, individu yang melakukan proses belajar akan memperoleh pengalaman dalam bidang pengetahuan, sikap dan keterampilan yang bertahan permanen dalam dirinya.

Perubahan prilaku sebagai perbuatan belajar sering disebut sebagai hasil belajar. Menurut Gagne dan Driscoll (1988) bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*learner's performance*). Pendapat Dick dan Raiser (1989) tentang hasil belajar adalah bahwa hasil belajar itu adalah

kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai hasil kegiatan pembelajaran. Mereka mengemukakan hasil belajar dapat dibedakan atas empat macam, yaitu: pengetahuan, keterampilan intelektual, keterampilan motorik dan sikap. Lebih lanjut bahwa Bloom (1956) mengemukakan bahwa hasil belajar yang menunjukkan proses perkembangan kemampuan dalam diri siswa dapat dikategorikan dalam tiga ranah, yaitu: kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Kemampuan ranah kognitif menurut Bloom (1956), meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kemampuan pada ranah afektif meliputi: penerimaan / pengenalan, partisipasi / tanggapan, penghargaan / penentuan sikap/penilaian, pengorganisasian nilai, dan pameran / pengenalan. Kemudian kemampuan pada ranah psikomotorik, meliputi: persepsi gerakan, kesiapan gerakan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa/wajar, gerakan kompleks/terampil, gerakan terpola/komunikatif, dan kreativitas.

Pendapat Romizowski (1981) tentang hasil belajar bahwa hasil belajar seseorang diperoleh dalam bentuk pengetahuan dan keterampilan. Pengetahuan dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu fakta, prosedur, konsep dan prinsip. Fakta merupakan pengetahuan tentang objek nyata, merupakan asosiasi dari kenyataankenyataan dan informasi verbal. Konsep merupakan pengetahuan tentang serangkaian objek konkrit atau definisi. Prosedur merupakan pengetahuan tentang tindakan demi tindakan yang bersifat linier dalam mencapai suatu tujuan. Sedangkan prinsip adalah merupakan pernyataan hubungan antara dua konsep atau lebih yang bersifat kausal, korelasional atau sebagainya. Lebih lanjut Romizowski (1981) juga menyatakan bahwa keterampilan dibedakan atas empat kategori, yaitu keterampilan berfikir, aksi, reaksi serta interaksi. Keterampilan berfikir berkaitan dengan keterampilan seseorang dengan menggunakan fikiran dalam

menghadapi sesuatu, seperti mengambil keputusan atau memecahkan masalah. Keterampilan berakting berkaitan dengan keterampilan fisik seperti berolahraga dan sebagainya. Keterampilan bereaksi berkaitan dengan reaksi terhadap sesuatu dalam istilah lain nilai, emosi dan perasaan. Keterampilan interaksi adalah keterampilan seseorang dalam hubungan dengan orang lain untuk mencapai sesuatu tujuan seperti komunikasi, persuasive, pendidikan dan lain-lain.

Dalam kalimat yang lain, Winataputra (2001) mengemukakan bahwa hasil belajar juga merupakan perubahan prilaku atau tingkah laku. Prilaku yang dimaksud berupa prilaku pengetahuan, keterampilan motorik, dan penguasaan nilai (sikap). Sementara itu, hasil belajar berupa perubahan prilaku siswa tersebut dapat diukur sebagai penilaian mutu. Penilaian mutu merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi fungsi administrasi suatu lembaga atau organisasi. Penilaian mutu ini sering juga disebut dengan istilah kendali mutu. Kendali mutu ini sangat berperan dalam mengukur mutu pembelajaran yang dihasilkan suatu lembaga pendidikan. Adapun faktor-faktor yang dapat dijadikan alat ukur atau penilaian aplikasi mutu itu. Hal yang sama dikemukakan oleh Moore dan Kerasley (1996) adalah hasil belajar siswa, harapan siswa, harapan fakultas, reputasi program dan pembelajaran, serta mutu materi yang diajarkan.

Dari berbagai pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang dikatakan hasil belajar adalah perubahan yang terjadi dalam individu yang terjadi karena sesuatu usaha, yaitu usaha belajar. Perubahan tingkah laku itu meliputi perubahan pengetahuan, perubahan sikap dan perubahan keterampilan. Untuk mendapatkan hasil belajar atau mutu yang maksimal sesuai dengan yang dituntut tujuan pembelajaran suatu mata pelajaran, tentunya mengacu pada karakteristik mata pelajaran tersebut.

Penelitian dilaksanakan pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2013/2014 selama 3 bulan yaitu bulan Oktober 2013 sampai dengan November 2013. Dengan rincian sebagai berikut

- 1) Persiapan penyusunan proposal
- 2) Penyusunan instrumen
- 3) Pengumpulan data
- 4) Analisis data
- 5) Laporan hasil penelitian dan pembahasan

Pengumpulan data/pelaksanaan tindakan dilakukan pada waktu itu karena menyesuaikan dengan silabus, analisa kurikulum, program tahunan dan program semester yang sudah dibuat dan disahkan pada saat penyusunan perangkat kurikulum program studi keahlian teknik otomotif, kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan SMK Bhakti Praja Dukuhwaru Tahun Ajaran 2013/2014.

Penelitian Tindakan Kelas ini dilaksanakan di kelas X TKR 6 SMK Bhakti Praja Dukuhwaru, Kabupaten Tegal yang melibatkan 40 orang siswa yang kesemuanya laki-laki. SMK Bhakti Praja Dukuhwaru beralamat di Jl.Raya Barat Dukuhwaru Kab.Tegal. Lokasi sekolah terletak di jalan raya menuju ke arah Jatibarang. Siswa mayoritas berasal dari Kab. Brebes.

Kelas X TKR 6 berjumlah 40 siswa yang semuanya laki-laki, dengan karakteristik siswa yang lebih menyukai proses pembelajaran dengan metode bervariasi. Siswa cepat merasa jenuh jika harus terus memperhatikan ceramah guru, siswa lebih senang proses pembelajaran menggunakan alat atau media pembelajaran yang menarik dan pembelajaran yang memberi kesempatan siswa untuk aktif lewat diskusi atau kerjasama kelompok. Namun siswa yang aktif dalam diskusi biasanya hanya siswa tertentu saja, sebagian besar masih kurang aktif dan kurang kreatif dalam belajar.

Latar belakang sosial-ekonomi siswa mayoritas anak petani dengan tingkat kesejahteraan menengah ke

bawah. Buku-buku pembelajaran yang dimiliki siswa masih terbatas, rata-rata mereka juga belum memanfaatkan sarana perpustakaan sekolah. Kemampuan akademik siswa masih terbatas karena motivasi belajar siswa yang rendah. Situasi kelas saat pembelajaran masih belum optimal, siswa tidak sepenuhnya mempunyai buku di rumah.

: Kelas TKR 6 SMK Bhakti Praja Dukuhwaru dipilih sebagai tempat penelitian karena penelitian ini sekaligus sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (*Action Research Classroom*) karena penelitian ini bertujuan menganalisis atau memecahkan suatu masalah yang nyata dalam pendidikan. Hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan penelitian adalah memilih model pembelajaran yang dinilai sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Dalam hal ini peneliti memilih menerapkan model kooperatif tipe NHT.

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilakukan dalam 3 siklus, sesuai dengan waktu yang telah direncanakan, yakni 2 jam pelajaran untuk masing-masing pokok bahasan sebagai berikut :

1. Materi pembelajaran siklus 1 :
Menggambarkan Gerak dalam Grafik
2. Materi pembelajaran siklus 2 :
Memahami Hukum Newton dan Konsep Gaya.
3. Materi pembelajaran siklus 3 :
Menerapkan Hukum Newton untuk Gerak.

Pada tiap siklus terdiri atas 4 tahap, yaitu :

1. merencanakan (*plan*):
menentukan waktu dan tempat penelitian, membuat perangkat pembelajaran dan alat pengumpul data/ instrumen penelitian berupa RPP, soal tes, dan lembar observasi.
2. melakukan tindakan (*act*) :
melaksanakan proses pembelajaran menggunakan

model pembelajaran kooperatif tipe NHT sesuai perencanaan, diakhiri dengan pemberian evaluasi hasil belajar berupa *post test*.

3. mengamati (*observ*) : mengamati subjek penelitian yaitu siswa kelas X TKR 6 SMK Bhakti Praja Dukuwaru saat diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan mengisi lembar observasi.

4. perenungan/refleksi (*reflect*) : menganalisis, sintesis dan penilaian terhadap hasil permasalahan atau pemikiran baru yang perlu mendapat perhatian, sehingga pada gilirannya perlu dilakukan perencanaan ulang, tindakan ulang, dan pengamatan ulang serta diikuti pula dengan refleksi ulang.

Tahap-tahap ini terus berulang sampai suatu permasalahan dianggap teratasi untuk kemudian biasanya diikuti oleh kemunculan permasalahan lain yang juga diperlakukan serupa.

Teknik Pengumpulan Data :

1. Tes : tertulis dan portofolio
Dalam penelitian ini digunakan tes tertulis setelah mendapat perlakuan (*posttest*) untuk mengetahui sejauh mana tingkat ketuntasan belajar siswa terhadap materi yang disampaikan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT.
2. Non tes : observasi
Observasi penelitian ini dilakukan untuk mengamati siswa dan guru secara langsung pada saat pembelajaran kooperatif tipe NHT di kelas X TKR 6 SMK Bhakti Praja Dukuwaru pada kompetensi dasar memahami gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap.

Alat Pengumpulan Data :

1. Butir soal tes pilihan ganda (objektif) materi kompetensi dasar memahami gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap. Sebelumnya soal-soal ini telah diuji validitas dan reliabilitasnya lewat analisis butir soal.
2. Pedoman dan lembar observasi / pengamatan aktifitas guru dan siswa melalui pendekatan kontekstual dengan pembelajaran kooperatif.
3. Pedoman dan lembar observasi / pengamatan pengelolaan kelas model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

Siklus pertama diawali peneliti dengan melaksanakan pengamatan terhadap hasil tindakan yang telah dilakukan. Pengamatan dilakukan terhadap keaktifan belajar siswa serta motivasi belajar siswa.

Sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan peneliti bahwa sebagian besar siswa belum optimal dalam pembelajaran fisika. Hanya sebagian saja siswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pada siklus pertama ini siswa diberi materi Menggambarkan Gerak dalam Grafik. Sesuai dengan rencana tindakan yang dilakukan, bahwa strategi yang digunakan dengan Model NHT .

Pada penerapan strategi dengan NHT pada siklus pertama ini, peneliti masih banyak kendala, hal ini disebabkan karena bervariasinya minat dan bakat siswa dalam mempelajari fisika. Hal lain yang dihadapi oleh peneliti adalah sekolah tidak memiliki sarana dan prasarana belajar yang memadai, seperti kurangnya alat peraga, buku, kemampuan matematika siswa yang rendah.

Berdasarkan tes hasil belajar yang dilakukan, belum memuaskan. Hasil tes disajikan pada tabel 3 di bawah ini .

Tabel 3. Hasil Belajar Fisika Sub Pokok Bahasan Menggambarkan Gerak dalam grafik

Rentang Nilai	f	Prosentase
0-17	2	5%
18-35	4	10%
36-52	14	35%
53-70	12	30%
71-88	4	10%
89-100	4	10%
Jumlah	40	100%

Dari tabel 3, terlihat bahwa 20 % saja siswa yang memiliki skor hasil belajar 71 keatas, dengan demikian masih 80% siswa yang belum tuntas belajar dari skor 71 batas syarat ketuntasan dalam belajar. Dengan demikian masih perlu lagi dirancang siklus pembelajaran selanjutnya.

Pada siklus pertama program pembelajaran belum ada perubahan cara belajar siswa. Siswa masih terbawa dengan metode pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru. Sebagian besar siswa tidak aktif dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti, bahwa pemberian NHT materi pelajaran tidak memberikan kontribusi yang berarti bagi peningkatan cara belajar siswa. Siswa masih belum bisa beradaptasi dalam berdiskusi, masih mengandalkan teman yang lebih pandai dan tidak berbuat apa-apa. Sedangkan teman yang lebih pandai tidak memberikan penjelasan kepada teman yang kurang dalam pengetahuannya. Ditambah lagi, literatur yang kurang.

Berdasarkan analisis dan refleksi pada siklus pertama, maka langkah yang

perlu diperbaiki pada siklus kedua adalah perubahan sikap siswa untuk lebih bisa bekerjasama satu sama lain. Dimana siswa yang lemah di dalam pengetahuannya di bantu dalam pembelajarannya oleh siswa yang lebih pandai, pembagian tugas yang jelas sehingga semua siswa terlibat di dalam diskusi dan tidak ada anggota yang mendominasi. Sehingga ketika guru menunjuk secara acak untuk presentasi semua anggota siap dalam menyajikan hasil belajar mereka.

Gambaran pelaksanaan pembelajaran Siklus kedua ini dapat dilihat pada uraian berikut ini : a) Kegiatan Awal, yaitu dengan melakukan apersepsi berupa topik yang sudah diberikan atau berkaitan dengan topik yang akan dibahas. b) Kegiatan inti, guru hanya sebagai fasilitator saja. Segala kegiatan pembelajaran diserahkan kepada siswa, guru hanya mengendalikan saja. Melalui tindakan ini guru akan lebih mudah memantau perkembangan belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari keaktifan mereka belajar. Tabel hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Belajar fisika Sub Pokok bahasan Memahami Hukum Newton Dan Konsep Gaya

Rentang Nilai	f	Prosentase
0-17	-	0%
18-35	-	0%
36-52	3	7,5%
53-70	17	42,5%
71-88	10	25%
89-100	10	25%
Jumlah	40	100%

Dari tabel 4, terlihat bahwa 50% siswa yang memiliki skor hasil belajar 71 keatas, dengan demikian masih 50% siswa belum tuntas belajar. Artinya pembelajaran belum memenuhi kriteria seperti yang sudah ditetapkan.

Pada siklus kedua nampak adanya perubahan perilaku belajar siswa, dimana siswa lebih aktif di dalam diskusi. Ternyata model NHT pada siklus kedua mampu meningkatkan prestasi Belajar siswa.

Berdasarkan analisis dan Refleksi pada siklus kedua, maka langkah yang

Tabel 5. Menerapkan Hukum Newton untuk Gerak

Rentang Nilai	f	Prosentase
0-17	-	0%
18-35	-	0%
36-52	3	7,5%
53-70	5	12,5%
71-88	20	50%
89-100	12	30%
Jumlah	40	100%

Dari tabel 5, terlihat bahwa 80% siswa telah mencapai skor hasil belajar 71 keatas, dengan demikian hanya 20% saja siswa yang belum tuntas belajar. Artinya pembelajaran sudah memenuhi kriteria keberhasilan seperti yang sudah ditetapkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan Pembahasan penelitian yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dapat meningkatkan hasil belajar Fisika Siswa Kelas X SMK Bhakti Praja Dukuhwaru.

Dari hasil kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT yang diterapkan dalam proses belajar mengajar bidang studi fisika cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar

perlu diperbaiki pada siklus ketiga adalah lebih mengaktifkan siswa di dalam belajar. Perubahan model tidak dilakukan tetap dengan NHT.

Pada siklus ketiga, pembelajaran banyak ditekankan kepada peningkatan motivasi belajar siswa. Guru banyak memberikan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan topik yang dibahas, serta guru banyak memberikan soal-soal latihan. Hasil Belajar siswa dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Pada siklus ketiga, nampak peningkatan aktivitas belajar siswa. Jika pada siklus pertama dan kedua kebanyakan siswa pasif mengikuti kegiatan pembelajaran dan belum mau mengungkapkan ide. Pada siklus ini, sebagian besar siswa menarkan keaktifan dan antusias di dalam belajar.

yang dapat dicapai siswa, tidak saja disebabkan oleh kemudahan belajar yang mereka peroleh dari sarana yang mereka gunakan, tetapi juga disebabkan oleh optimasi aktivitas belajar yang mereka lakukan.

Dengan demikian, guru yang menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan belajar siswa di dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu perlu dipikirkan guru, bagaimana penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dalam pembelajaran. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu (1) Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT adalah sarana dalam mengajar

dimana NHT dapat menjadikan anak aktif di dalam berperan serta dalam pembelajaran, terutama fisika. (2) Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT membuat semua anak siap menjawab pertanyaan dari guru karena dipilih secara acak.

Berdasarkan simpulan dan implikasi seperti yang telah dikemukakan di atas, maka berkenaan dengan hasil penelitian yang didapatkan, maka peneliti memberikan saran seperti berikut :

1. Perlunya guru mengembangkan strategi pembelajaran dengan

menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dalam mengajarkan fisika bagi siswa, sebab terbukti berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis bahwa penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

2. Agar pihak sekolah memfasilitasi secara lengkap segala kebutuhan yang diperlukan untuk kegiatan pembelajaran, agar pembelajaran lebih bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Bloom. (dalam Suprijono A.2010. *Cooperative Learning teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar)
- Djamarah.2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta
- Gagne, Robert,M; Briggs, leslie,j, *Principles of Instructional Design*, Holt, Rinehart and Winston, Newyork.1997
- Hamalik Oemar.2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ibrahim, Muslimin, dkk. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : University Press. UNESA.
- Lundgren (dalam Suprijono A. 2010. *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar)
- Nur, Mohammad dan Prima Retno Wikandari. 1999. *Pengajaran Berpusat Kepada siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya : PSMS UNESA
- Slavin, Robert E. (1995). *Cooperative Learning Theory*. Research and Practice, Second Edition, Boston : Allyn and Bacon
- Suprijono A. 2010. *Cooperative learning teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Usman, Moh. Uzer. 2000. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- WS Winkel . 1996. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi

**EFEKTIVITAS *Trichoderma harzianum* Rifai SEBAGAI BIOFUNGISIDA
TERHADAP JAMUR PATOGEN PADA UMBI TALAS JEPANG**

Lina Herlina, Shela Rose Azmi

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Lt 1 Jl. Raya Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telp./Fax. (024)8508033

Abstrak

Salah satu kendala dalam pembibitan talas jepang adalah munculnya penyakit busuk umbi dan busuk daun. Penyakit busuk umbi ditandai dengan umbi yang berwarna kecoklatan diikuti dengan adanya pembusukan serta adanya hifa jamur yang berwarna keputihan di sekitar umbi. Ciri dari penyakit tersebut mengindikasikan umbi terserang jamur patogen. Penyakit busuk umbi tergolong penting karena kemampuannya yang tinggi dalam menyerang jaringan tanaman. Pengendalian hayati dapat membatasi pertumbuhan dan perkembangan patogen dan dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat residu toksik dari fungisida sintetik. Selain itu agen pengendali hayati dapat bertahan lama ditanah, resiko terhadap perkembangan resistensi hama sasaran sangat kecil, membunuh jenis patogen sasaran tertentu dan menjadi stimulator pertumbuhan tanaman (Suwahyono 2010). *Trichoderma* merupakan kapang yang sering dikaji pemanfaatannya dalam pengendalian hayati kapang patogen pada tanaman (Suharna 2003). Penelitian meliputi isolasi dan identifikasi jamur pathogen pada busuk umbi, uji antagonis menggunakan umur biakan 4,6,8,10,12 hari dengan umur jamur pathogen 7 hari dan aplikasi efek *T. harzianum* terhadap tanaman talas jepang menggunakan dosis 0, 5,10,15,20 gr secara Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian identifikasi jenis jamur patogen dan uji antagonis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, penelitian aplikasi biofungisida *T. harzianum* pada tanaman talas jepang dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* meningkatkan daya hambat terhadap *S. rolfisii*, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah akar, luas daun dan berat kering tanaman talas jepang. Hal ini disebabkan karena *T. harzianum* merupakan mikroba tanah yang mempunyai peranan kunci dalam kesuburan tanah

Kata Kunci : *Trichoderma harzianum*, taro, biofungisida

PENDAHULUAN

Pemanfaatan talas (*Colocasia esculenta* (L) Scott) sebagai bahan pangan telah dikenal secara luas di Indonesia. Umbi tanaman ini mengandung karbohidrat yang memiliki peranan strategis dalam bahan pangan. Beberapa varietas talas antara lain *C. esculenta var esculenta* dan *C. esculenta var antiquorum* (Manner 2010). *C. esculenta var antiquorum* atau yang dikenal dengan nama talas jepang atau satoimo berasal dari Cina dan Jepang. Di Indonesia talas ini dapat hidup optimal dan berkembang di

daerah yang bersuhu rendah seperti di Wonosobo (15-24°C), Buleleng Bali (16-20°C) dan Tanah Toraja (16-24°C) (Prana 2007).

Talas jepang merupakan salah satu makanan utama masyarakat Jepang karena 50% masyarakat Jepang mengkonsumsi talas sebagai bahan makanan pokok setelah nasi. Talas juga diolah sebagai bahan produksi makanan dan minuman seperti bubur bayi, bahan baku kue dan pembuatan jelli. Jepang tidak bisa memenuhi kebutuhan talas tersebut karena keterbatasan lahan dan iklim,

sehingga pemerintah Jepang melakukan ekspansi wilayah penanaman talas ke berbagai negara termasuk Indonesia untuk memenuhi kebutuhan masyarakatnya (Midmore 2006). Pembibitan talas Jepang dalam skala besar telah dilakukan oleh konsorsium talas Jepang - Indonesia bekerjasama dengan Kamar Dagang dan Industri (Kadin) Indonesia sejak tahun 2003. Bibit talas kemudian disebar ke seluruh Indonesia agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Jepang akan talas tersebut (Kartini 2009).

Salah satu kendala dalam pembibitan talas Jepang adalah munculnya penyakit busuk umbi dan busuk daun. Penyakit busuk umbi ditandai dengan umbi yang berwarna kecoklatan diikuti dengan adanya pembusukan serta adanya hifa jamur yang berwarna keputihan di sekitar umbi. Ciri dari penyakit tersebut mengindikasikan umbi terserang jamur patogen. Penyakit busuk umbi tergolong penting karena kemampuannya yang tinggi dalam menyerang jaringan tanaman. Jamur yang sering menyerang jenis tanaman talas salah satunya adalah *Phytophthora colocasiae*. Serangan jamur dapat menurunkan produksi umbi talas hingga mencapai 50% di Hawaii (Uchida 2002).

Petani di Wonosobo (komunikasi pribadi pada bulan November 2010) mengemukakan bahwa hampir seluruh (90%) sentra pertanaman talas Jepang di Wonosobo terinfeksi jamur penyebab busuk umbi dan busuk daun dengan ditandai adanya hifa berwarna keputihan di sekitar umbi yang berpenyakit. Akibat paling parah yang ditimbulkan dari serangan jamur adalah kematian tanaman yang mengakibatkan kehilangan hasil produksi. Sampai saat ini belum ditemukan teknik yang efektif untuk mengatasi penyakit busuk umbi dan busuk daun talas Jepang sehingga perlu dikembangkan teknik pengendalian yang cocok.

Usaha pengendalian hama dan penyakit yang dianjurkan saat ini adalah pengendalian secara hayati yang

berprinsip pada keseimbangan alami. Pengendalian hayati dapat membatasi pertumbuhan dan perkembangan patogen dan dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat residu toksik dari fungisida sintetik. Selain itu agen pengendali hayati dapat bertahan lama ditanah, resiko terhadap perkembangan resistensi hama sasaran sangat kecil, membunuh jenis patogen sasaran tertentu dan menjadi stimulator pertumbuhan tanaman (Suwahyono 2010). *Trichoderma* merupakan kapang yang sering dikaji pemanfaatannya dalam pengendalian hayati kapang patogen pada tanaman (Suharna 2003). *Trichoderma spp* termasuk jamur selolitik sejati karena mampu menghasilkan komponen selulase secara lengkap. *Trichoderma* terdiri dari sembilan jenis yaitu *T. piluliferum*, *T. polysporum*, *T. koningii*, *T. auroviride*, *T. amantum*, *T. harzianum*, *T. longibrachiatum*, *T. pseudokoningii* dan *T. viride* (Rifai 1969 dalam Salma & Gunarto 1999). *Trichoderma spp* mempunyai aktivitas antagonisme yang kuat terhadap jamur patogen dengan mekanisme mikoparasit dan antibiosis yang efektif menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman dengan mendegradasi dinding selnya. Berbagai jenis-jenis *Trichoderma*, *T. harzianum* diketahui paling potensial sebagai agen pengendali hayati jamur patogen tanaman seperti *Phytophthora spp*, *Fusarium spp*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria*, *Rosillinia*, *Botrytis*, *Sclerotium rolfsii* (Suwahyono 2010).

Beberapa penelitian menunjukkan *Trichoderma spp* dapat mengendalikan berbagai macam penyakit seperti *Rhizoctonia solani* penyebab busuk akar pada tomat (Nasrun 2007). Hasil penelitian Purwantisari dan Hastuti (2009) menyimpulkan bahwa *Trichoderma spp* dapat mengendalikan penyakit busuk kentang yang disebabkan oleh *P. infestans*. Winarsih dan Safrudin (2001) menyatakan *T. viride* mampu

menghambat penyakit rebah semai tanaman cabai akibat *F. oxsporum*. Jamur ini juga efektif dalam menekan penyakit moler (busuk layu) pada bawang merah yang disebabkan *F. oxsporum* pada hasil penelitian Santoso (2007).

Upaya pengendalian penyakit tanaman talas jepang menggunakan agen hayati belum pernah dilakukan petani. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian penggunaan *Trichoderma harzianum* sebagai alternatif fungisida hanyati (Biofungisida) serta bagaimana pengaruhnya terhadap tanaman talas.

Bahan dan Metode

Penelitian meliputi isolasi dan identifikasi jamur pathogen pada busuk umbi, uji antagonis menggunakan umur biakan 4,6,8,10,12 hari dengan umur jamur pathogen 7 hari dan aplikasi efek *T. harzianum* terhadap tanaman talas jepang menggunakan dosis 0, 5,10,15,20 gr secara Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Penelitian identifikasi jenis jamur patogen dan uji antagonis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, penelitian aplikasi biofungisida *T. harzianum* pada tanaman talas jepang dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

1. Isolasi dan identifikasi jamur patogen umbi talas jepang

Pengambilan sampel tanaman berpenyakit dilakukan di sentra pertanaman talas jepang di Wonosobo. Isolasi dilakukan dengan teknik *direct plating* dengan meletakkan irisan umbi talas jepang yang busuk pada medium PDA steril yang telah ditambah kloramfenikol 0,25 gr/L dalam cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu 24°C selama 7 hari (Mallocc 1997). Koloni–koloni yang tumbuh diidentifikasi untuk mengetahui jenis jamur yang tumbuh. Identifikasi jamur patogen dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil isolasi jamur yang berupa biakan murni dideterminasi

berdasarkan morfologi mikroskopisnya dengan menggunakan kunci determinasi jamur hingga pada marga dan jenisnya (Barnet dan hunter 1972). Pengamatan secara mikroskopis meliputi ada tidaknya septa pada hifa, pigmentasi hifa, bentuk dan ornamentasi spora (vegetatif dan generatif), serta bentuk dan ornamentasi tangkai spora (Gandjar *et al* 1999). Pengamatan makroskopis meliputi warna dan permukaan koloni (granular, seperti tepung, menggunung, licin).

2. Uji Antagonis *T. harzianum* Terhadap Jamur Patogen pada Busuk Umbi Tanaman *in-vitro*

Uji antagonisme mengacu pada metode dua biakan (*dual culture method*) menggunakan teknik Fokkema dan Meuleun (1976) (Prasetyo 2009). Tahap pengambilan data pertumbuhan jamur antagonis *T. harzianum* dengan jamur patogen adalah dengan cara mengamati serta mengukur jari – jari koloni jamur patogen pada umbi talas jepang yang berlawanan dan menuju *T. harzianum* setiap hari selama 7 hari, kemudian daerah penghambatan diukur dengan menggunakan rumus :

Luas daerah penghambatan

$$= \frac{r1-r2}{r1} \times 100\%$$

Keterangan :

- r1 = jari-jari koloni jamur patogen umbi talas jepang yang berlawanan (menjauhi) jamur *T. harzianum*
r2 = jari-jari koloni jamur patogen umbi talas jepang yang menuju ke jamur *T. harzianum*

3. Aplikasi biofungisida *T. harzianum* pada tanaman talas jepang yang terserang *S. rolfsii*

Perlakuan percobaan dosis biofungisida *T. harzianum* terhadap tanaman talas jepang yang terserang *S. rolfsii* dilakukan setelah satu minggu

mencampur media tanam yang sudah disterilkan (pemanasan menggunakan autoklaf) dengan biofungisida *T. harzianum* dalam polybag. Umbi ditanam dalam media tanah dan melakukan pengamatan pertumbuhan tanaman selama satu bulan. Tahap pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati dan mengukur tinggi tanaman, panjang akar, luas daun dan berat kering tanaman.

Jenis jamur patogen yang terdapat pada umbi busuk talas jepang di analisis secara deskriptif sedangkan persentase penghambatan jamur *T. harzianum* terhadap jamur patogen dan aplikasi biofungisida *T. harzianum* pada talas jepang menggunakan teknik statistik anava satu arah jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji BNT

Hasil dan Pembahasan

1. Isolasi dan Identifikasi jamur patogen pada umbi talas jepang

Hasil pengamatan isolasi jamur patogen penyebab busuk umbi talas jepang secara makroskopis berupa miselium seperti benang-benang berwarna putih yang tersusun seperti bulu atau kipas dengan bagian tepi rata. Pengamatan secara mikroskopis menunjukkan adanya dua jenis hifa yang dihasilkan yaitu kasar dan lurus. Jamur ini tidak membentuk spora namun membentuk sclerotia dengan ukuran diameter (0,5 mm - 2,0 mm). Sclerotia merupakan alat pemencaran jamur. Berdasarkan pengamatan tersebut jenis jamur adalah *Sclerotium rolfsii*.

S. rolfsii menyerang tanaman talas jepang pada berbagai usia tanaman dan menyerang melalui akar atau

batang yang masih muda. Hal ini serupa serangan *S. rolfsii* terhadap bibit tanaman kapas (Yulianti 1998). Jamur menyerang tanaman talas dikarenakan adanya sklerotia yang membentuk hifa jamur untuk menetrasi jaringan pada organ tumbuhan menggunakan enzim hidrolitik. Hifa jamur kemudian mengganggu pembuluh xilem sehingga tanaman kehilangan turgor dan layu. Kehilangan turgor ini terjadi karena proses degenerasi protoplas yang diikuti oleh sel-sel, jaringan bahkan organ tubuhnya.

S. rolfsii menyerang dengan cara menghambat translokasi hara dan air melalui jaringan pembuluh sehingga proses fisiologis yang terpengaruh adalah terhambatnya penyaluran air dan zat hara dari bagian bawah ke bagian atas. *S. rolfsii* menyebabkan suplai air menuju daun terhambat, akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu sehingga daun mengalami layu dan kekuningan. Perubahan proses fisiologi tanaman yang dikoloni patogen dapat berpengaruh terhadap respirasi, fotosintesis, transport nutrisi dan juga pertumbuhan tanaman (Yudiarti 2007).

2. Hasil Uji Antagonis *T. harzianum* terhadap *S. Rolfsii*

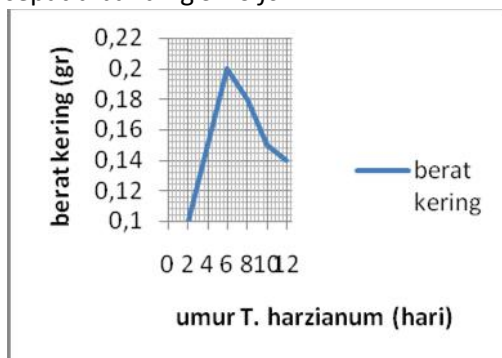
Hasil uji antagonis *T. harzianum* terhadap *S. rolfsii* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daerah penghambatan *T.harzianum* dengan berbagai umur terhadap *S.rolfsii* selama 7 hari

No	Umur <i>T. harzianum</i> (hari)	Rerata (%)
1	0	0a
2	4	52,5b
3	6	57,9c
4	8	52,9b
5	10	51,7b

Pada uji beda nyata terkecil (BNT) diketahui bahwa umur biakan *T. harzianum* umur 6 hari mempunyai daya hambat terhadap *S. rolfsii* paling besar yaitu sebesar 57,9 %,

Pengamatan penghambatan pertumbuhan *S.rolfsii* dilakukan sejak inkubasi hari ketiga sampai hari ketujuh. Pada hari pertama dan kedua belum terjadi mekanisme antagonis dimana masing – masing kapang saling tumbuh tanpa saling mempengaruhi. Pada hari ketiga pertumbuhan kedua biakan saling mendekat sehingga terbentuklah zona penghambatan berkisar 3-5 mm. Pertumbuhan *T. harzianum* relatif lebih cepat dibanding *S. rolfsii*.



Berat kering *T. harzianum* pada umur 4-12 hari

jumlah biomassa terus mengalami peningkatan dari hari kedua sampai hari keenam. Jumlah biomassa *T. harzianum* maksimum terjadi pada hari keenam, sedangkan mulai hari kedelapan mengalami penurunan jumlah biomassa.

T. harzianum mengalami fase lag atau fase adaptasi pada hari pertama sampai hari keempat. Hari ke empat sampai hari ke enam terjadi pertumbuhan yang sangat cepat yaitu fase log atau fase eksponensial. Fase eksponensial merupakan suatu kondisi dimana jumlah biomassa jamur mengalami peningkatan yang tinggi. Pada fase ini, mikroorganisme memanfaatkan nutrisi secara maksimum untuk pertumbuhannya. Umur optimum inokulum *T. harzianum* yaitu pada saat

inokulum berumur enam hari atau 144 jam. Setelah melewati jam ke-144, jumlah biomassa mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan berkurangnya nutrisi dalam medium dan dihasilkannya metabolit sekunder (idiofase) yang bersifat toksik yang dapat meracuni tubuhnya sendiri sehingga *T. harzianum* mengalami autolisis dan akan menuju ke fase kematian, hal ini serupa dengan penelitian Schlegel 1994.

Perbedaan persentase hambatan pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada perlakuan umur biakan *T. harzianum* menunjukkan umur *T. harzianum* 6 hari mempunyai persentase penghambatan tertinggi dibanding umur *T. harzianum* yang lain (Gambar 3), hal ini diduga karena *T. harzianum* pada umur tersebut berada pada fase akhir pertumbuhan eksponensial dan mendekati idiofase dimana jamur tersebut menghasilkan antibiotik dan aktifitas enzim selulase tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii*. *T. harzianum* mempunyai aktifitas antagonis tertinggi pada saat idiofase (Wahyudi 2005).

Adanya daya hambat tersebut menunjukkan bahwa isolat jamur *T. harzianum* memiliki sifat antagonis terhadap jamur *S. rolfsii*. Hal ini ditandai dengan terjadinya mekanisme penghambatan berupa dikeluarkannya senyawa antibiosis dan hiperparasit yang dapat diamati dengan terbentuknya zona bening sebagai zona penghambatan pertumbuhan bagi *S. rolfsii* dan pertumbuhan miselium *T. harzianum* yang lebih cepat sehingga mendesak pertumbuhan *S. rolfsii* (Gambar 2).

Menurut Kurniawan *et al* (2006) bahwa *Trichoderma spp.* mampu menghasilkan enzim diantaranya selulose, 1,3-glukanase dan khitinase. Soesanto *et al.* (1999) dalam Kurniawan *et al.* (2006) menyebutkan bahwa *Trichoderma spp.* juga mampu menghasilkan senyawa antibiotik yang

dapat mengurangi pertumbuhan jamur *Pythium sp.* Bahkan sebelumnya, Cook & Baker (1974) menyatakan bahwa senyawa gliotoksin dan viridin yang dihasilkan *Trichoderma spp.* bersifat menghambat patogen tanaman. *Trichoderma* juga bersifat toleran terhadap stres dan mampu menginaktivkan enzim mikroba patogen. Selain itu, *Trichoderma spp.* mampu menghasilkan enzim penghidrolisis dinding sel patogen yang

akan menghambat sintesis dinding sel patogen dan meningkatkan keaktifan yang bersifat fungisida, akibatnya jamur patogen mengalami penurunan kecepatan pertumbuhan (Harman 2000).

3. Aplikasi biofungisida *T. harzianum* pada tanaman talas jepang

Respon panjang akar dan tinggi tanaman akibat pemberian biofungisida *T. harzianum* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang akar dan tinggi tanaman umur 30 hari akibat pemberian jamur *T. harzianum*

No	Perlakuan (gr)	Rerata	
		Panjang Akar (cm)	Tinggi Tanaman (cm)
1	Kontrol	7,5a	19,67a
2	5	17,9b	22,00a
3	10	19,0b	22,17a
4	15	20,3b	23,33a
5	20	24,1c	33,83b

Pemberian *T. harzianum* berpengaruh terhadap pemanjangan akar, hal ini terlihat dari dosis 5, 10, 15 gr berbeda nyata dengan kontrol dengan ketiga dosis tersebut mempunyai pengaruh yang sama satu sama lain. Dosis 20 gr merupakan dosis yang paling efektif terhadap pemanjangan akar. Selain pemanjangan akar, *T. harzianum* cenderung merangsang jumlah akar lebih banyak dibandingkan jumlah akar pada kontrol ,

Pada tanaman perlakuan jumlah dan panjang akar yang dihasilkan jauh lebih banyak dibanding akar tanaman kontrol. Hal ini diduga karena *T. harzianum* dapat merangsang pembentukan akar pada tanaman talas seperti halnya pada tanaman selada yang sistem perakarannya lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian biofungisida (Suwahyono 2003). Beberapa golongan fungi seperti *Trichoderma* berkemampuan menginduksi dan memproduksi semacam hormon IAA pada akar tanaman tempatnya menempel dan dilepaskan ke tanah (Agrios 1997).

Trichoderma diduga menghasilkan hormon semacam hormon IAA yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan akar dan tunas pada tanaman (Prusty *et al* 2004). IAA disintesis pada bagian meristem akar suatu tanaman dalam jumlah kecil. Mekanisme kerja IAA dapat mendorong elongasi sel pada koleoptil dan ruas tanaman. Elongasi sel terutama terjadi pada arah vertikal diikuti dengan pembesaran sel. IAA berperan dalam mengaktifkan pembuatan komponen sel, dinding sel, dan menyusun kembali ke dalam suatu matriks dinding sel yang utuh (Maslahat & Suharyanto 2005).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa tinggi tanaman pada pemberian *T. harzianum* dosis 5 gr, 10 gr, 15 tidak berbeda nyata dengan kontrol, hal ini menunjukkan *T. harzianum* pada dosis tersebut tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, sedangkan dosis 20 gr merupakan dosis yang tepat karena mengakibatkan tanaman lebih tinggi dibanding control

Pemberian *T. harzianum* pada

tanaman berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan luas daun. Hal ini serupa dengan penelitian Tindaon (2008) pada tanaman kedelai yang diberi *T. harzianum* mengalami peningkatan pertumbuhan yang dapat dilihat dari adanya peningkatan

tinggi tanaman dan peningkatan hasil panen. Selain itu fenomena terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum* juga terlihat pada tanaman jagung, tomat, dan tembakau (Windham 1986).

Tabel 3. Berat kering tanaman dan luas daun umur 30 hari akibat pemberian jamur *T. harzianum*

No	Perlakuan	Rerata	
		Berat kering (gr)	Luas daun (mg/cm)
1	Kontrol	2,56a	111,67a
2	5 gr	6,50b	213,33b
3	10 gr	6,15b	247,33c
4	15 gr	9,74c	279,67d
5	20 gr	10,19c	314,33e

Tabel 3 menunjukkan jika pada perlakuan *T. harzianum* pada dosis 15-20 gr menunjukkan berat kering paling besar dan pada perlakuan *T. harzianum* pada dosis 20 gr menunjukkan luas daun paling besar dibanding perlakuan dosis yang lainnya.

Luas daun dan tinggi tanaman ini berkaitan erat dengan pertumbuhan akar yang banyak dan panjang. Penyerapan air menjadi lebih tercukupi, pergerakan air dari akar ke bagian atas tanaman melewati xilem tidak ada gangguan sehingga transpor air dan nutrisi berjalan lancar dan tanaman dapat melakukan pertumbuhan dengan sempurna (Yudiarti 2007).

Keseluruhan berat kering tanaman perlakuan lebih besar dibandingkan kontrol. Berat kering tanaman merupakan hasil pertumbuhan keseluruhan semua organ tanaman (Herlina 2009). Berat kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap bahan anorganik yang digunakan sehingga proses fotosintesis berjalan lancar untuk proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman memerlukan unsur hara dan air, penyerapan air dan hara secara lancar dipengaruhi oleh pertumbuhan akar.

Pemberian *T. harzianum* yang dapat menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* dan merangsang perakaran menjadi lebih panjang dan banyak sehingga proses penyerapan hara dan air lebih banyak yang berakibat juga terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* meningkatkan daya hambat terhadap *S. rolfsii*, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah akar, luas daun dan berat kering tanaman talas jepang. Hal ini disebabkan karena *T. harzianum* merupakan mikroba tanah yang mempunyai peranan kunci dalam kesuburan tanah. Selain itu *T. harzianum* merupakan salah satu jenis fungi yang berpotensi sebagai pertahanan tanaman terhadap penyakit tanaman dan pemacu pertumbuhan tanaman (Chet 2006).

Penggunaan biofungisida *T. harzianum* ini diharapkan dapat membantu petani talas jepang dalam menghadapi kendala budidaya talas jepang berupa serangan jamur *S. rolfsii*.

SIMPULAN

Jamur patogen pada umbi talas jepang adalah *Sclerotium rolfsii*. *T.*

harzianum dapat menghambat pertumbuhan *S. rolfii* dan berpengaruh terhadap tinggi tanaman, berat kering, panjang akar dan luas daun tanaman talas jepang. Oleh karena itu *Trichoderma harzianum* berpotensi sebagai biofungisida untuk jamur patogen pada umbi talas jepang yang terserang *S. rolfii*.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooks F. 2005. Taro leaf blight. *The Plant Health Journal* 10 (1):531.
- Chet I. 2006. Enhancement of plant resistance by the biocontrol agen *Trichoderma*. *On line at <http://www.weismenn.ac.id> [diakses tanggal 10 Januari 2009]*.
- Gandjar I, W Sjamsuridzal & A Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta. Yayasan Obor Indonesia.
- Herlina L. 2009. Potensi *Trichoderma harzianum* sebagai Biofungisida pada Tanaman Tomat. *Laporan Penelitian*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Kulkarni VR. 2007 . Epidemiology and intergrated management of Potato Wilt caused by *Sclerotium rolfii* Sacc. (Thesis). Dharwad: University of Agricultural Sciences.
- Muller JG,YO Himmelberger, S Lloyd & JM Reed. 2010. Prediction prehistoric taro (*Colacosia esculenta var antiquorum*) loi distribution in Hawaii. *Economic Botany Journal* 64 (1):22-23.
- Prasetyo J, Efri & R Suharjo. 2009. Seleksi dan uji antagonisme *Trichoderma spp.* Isolat tahan fungisida nabati terhadap pertumbuhan *Phytophthora capsici*. *J.HPT Tropika* 9 (1):58-66.
- Punja ZK & A Damiani. 1996. Comparative growth, morphology and physiology of three *Sclerotium rolfii*. *Mycologia* 88 (1):674-706.
- Purwantisari S & RB Hastuti. 2009. Uji antagonisme jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma spp.* isolat lokal. *Jurnal Penelitian Bioma* 11 (1):24-32.
- Salma S & L Gunarto. 1999. Enzim selulase dari *Trichoderma spp.* *Buletin Agribio* 2 (2):20-24.
- Suwahyono U. 2010. *Biopestisida*. Jakarta. Penebar Swadana.
- & P Wahyudi. 2003. Penggunaan Biofungisida pada Usaha Perkebunan. *On line at http://www.iptek.net.id/ind/terapan/terapan_idx.php?doc=artikel_1_2 [diakses tanggal 3 Januari 2011]*.
- Tindaon H. 2008 . Pengaruh jamur antagonis *T. harzianum* dan pupuk organik untuk mengendalikan patogen tular tanah *S. rolfii* pada tanaman kedelai di rumah kaca. (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* DIPADUKAN DENGAN *TIME TOKEN* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA SISWA SMA

Prasetya Kencana dan Hartono

*Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang (UNNES), Semarang, Indonesia
Email: hartonno77@gmail.com*

ABSTRAK

Proses pembelajaran yang terpusat pada guru (*teacher centered*) mengakibatkan siswa pasif dalam kegiatan pembelajaran, pada gilirannya menjadikan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa juga masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model pembelajaran kooperatif tipe *Team Asisted Individualiztion (TAI)* dipadukan dengan *time token* terhadap kemampuan komunikasi dan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X salah satu SMA di Magelang Jawa Tengah tahun 2013. Data dianalisis menggunakan uji gain dan uji t. Berdasarkan uji gain, kelompok experiment menunjukkan peningkatan kemampuan berkomunikasi sebesar 0,35 (sedang), dan peningkatan hasil belajar kognitif sebesar 0,57 (sedang). Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *time token* dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa SMA.

Kata Kunci : Kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*), *Time Token*, Kemampuan Komunikasi, dan Hasil belajar kognitif.

PENDAHULUAN

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan di masing – masing satuan pendidikan. Salah satu prinsip untuk pengembangan KTSP adalah harus berpusat pada kompetensi, perkembangan, kebutuhan dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya. Artinya kurikulum dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa peserta didik memiliki posisi sentral untuk mengembangkan potensinya agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Pencapaian tersebut dapat didukung dengan pengembangan kompetensi

peserta didik yang disesuaikan dengan potensi, perkembangan dan kepentingan peserta didik serta tuntutan lingkungan. Memiliki posisi sentral berarti kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik (Bambang, 2006: 5).

Pada kenyataannya sekarang masih banyak sekolah yang guru-gurunya masih menggunakan model pembelajaran ceramah dimana dalam kegiatan belajar mengajar (KBM), guru masih menjadi pusat perhatian (*teacher centered*), maka dari itu perlunya model pembelajaran yang sesuai sangat diperlukan dalam KBM sekarang ini, agar tercipta suasana belajar yang efektif dan menyenangkan. Selanjutnya, pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) dapat diminimalkan yakni dengan model pembelajaran yang

dapat meningkatkan keaktifan siswa, sehingga menjadikan pembelajaran terpusat pada siswa (*student centered*). Pembelajaran yang seperti ini diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran antar siswa, khususnya komunikasi antara siswa dengan guru.

Hasil dari observasi awal yang dilakukan di SMAN 1 Bobotsari, dalam proses pembelajaran terlihat bahwa kemampuan untuk berkomunikasi antar siswa masih rendah, hal ini ditandai dengan masih pasifnya siswa dalam belajar, yakni kebanyakan siswa cenderung diam ketika guru bertanya. Ketika ada pertanyaan dari guru, hanya beberapa siswa aktif saja yang berusaha menjawab pertanyaan, sedangkan kebanyakan siswa tidak memberikan respon ataupun tanggapan terhadap jawaban temannya tersebut. Hal ini menunjukkan jika interaksi antar siswa masih kurang, sehingga hanya beberapa siswa saja yang paham dengan materi yang telah diajarkan. Akhirnya, saat penilaian akhir pembelajaran khususnya hasil belajar kognitif, masih banyak siswa yang belum mencapai batas tuntas atau KKM.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar adalah dengan model pembelajaran kooperatif. Hasil penelitian Awofala, *et al.* (2012) bahwa “*The cooperative strategy also enhanced students’ mastery of mathematics content at both the comprehension and application levels than at the knowledge level of cognition.*”. Menurut Slavin, sebagaimana dikutip Isjoni (2012:15) bahwa Pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 4-6 orang dengan struktur kelompok heterogen. Salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif adalah tipe TAI (*Team Asisted Individualization*). Pembelajaran kooperatif tipe TAI dikembangkan oleh Slavin. Tipe ini merupakan kombinasi antara keunggulan

pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Ciri khas dari TAI adalah siswa belajar secara individual mengenai materi yang diberikan oleh guru, kemudian masalah – masalah yang didapat siswa tersebut dibawa ke kelompok untuk didiskusikan dan diselesaikan secara bersama-sama anggota kelompoknya. Semua anggota kelompok bertanggung jawab terhadap keseluruhan jawaban dari masalah yang didapatkan oleh individu tadi.

Pembelajaran TAI ditujukan untuk membantu individu yang kurang pandai dalam penguasaan materi ajar, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa individu yang kurang pandai justru menggantungkan pekerjaannya pada individu yang pandai atau sebaliknya individu yang pandai mendominasi kegiatan pembelajaran, sehingga individu yang kurang pandai tidak diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya kepada kelompok/individu lain. Secara umum TAI dapat meningkatkan motivasi siswa, tetapi masih perlunya pengembangan model pembelajaran TAI untuk divariasikan dengan model pembelajaran lain perlu dilakukan, sehingga model pembelajaran yang selanjutnya dapat lebih baik (Irianto & Ahmad, 2009).

Menurut Sahrudin dan Sri (2012), salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong setiap siswa untuk dapat berpartisipasi dalam pembelajaran, sehingga dapat menghindari salah satu siswa untuk mendominasi atau bahkan diam sama sekali adalah dengan model pembelajaran *Time Token*. Menurut Miller dan Peterson, sebagaimana dikutip oleh Wiyarsi (2010), *Time Token* merupakan metode yang diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif terhadap seluruh siswa. Tujuan utama pembelajaran *Time Token* adalah untuk mengatasi hambatan pemerataan kesempatan yang sering mewarnai kerja kelompok. Pada *Time Token* disisipi adanya unsur permainan, yakni tiket belajar yang menjadi tanggung

jawabnya. Aktivitas siswa meningkat dengan menggunakan metode *Time Token* karena siswa dituntut untuk menggunakan tiket belajarnya sampai habis. Apabila siswa tidak menggunakan tiket belajar untuk menjawab pertanyaan, menanggapi pendapat, bertanya maupun mengungkapkan pendapat maka tiket tersebut akan semakin bertumpuk.

Aspek yang kurang pada model pembelajaran TAI yakni masalah dominasi pembelajaran pada satu siswa pada setiap kelompok atau mengurangi adanya partisipasi yang pasif pada siswa yang kurang pandai karena hanya mengandalkan kemampuan satu siswa dapat diatasi dengan model pembelajaran *Time Token*, yang mengharuskan setiap siswa untuk aktif dalam kelompoknya yakni dengan adanya tiket belajar yang menjadi tanggung jawab dari masing-masing siswa tanpa menghilangkan tanggung jawab terhadap kerja kelompoknya. Selanjutnya, kelemahan pada pembelajaran *Time Token*, yakni pemerataan kemampuan dalam satu kelompok juga dapat ditutup dengan model pembelajaran TAI. Perpaduan dari kedua model pembelajaran ini nantinya dapat menghasilkan model pembelajaran baru yang lebih baik.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran fisika siswa SMA? (2) Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif fisika siswa SMA?

Tujuan penelitian ini adalah (1) Menganalisis bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi dalam pembelajaran fisika siswa SMA. (2) Menganalisis bahwa penerapan model

pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif fisika siswa SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Bobotsari. Subjek penelitian adalah kelas X Semester 2. Variabel yang digunakan adalah variabel bebas dan variabel kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perpaduan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *Time Token* sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*, yaitu desain penelitian dengan membagi subjek penelitian menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan kedua kelas tersebut dilakukan secara *random*, yaitu pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak setelah diketahui bahwa semua kelas homogen. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Bartlett*. Setelah diuji homogenitas maka diperoleh Kelas X C sebagai kelompok eksperimen dan Kelas X F sebagai kelompok kontrol.

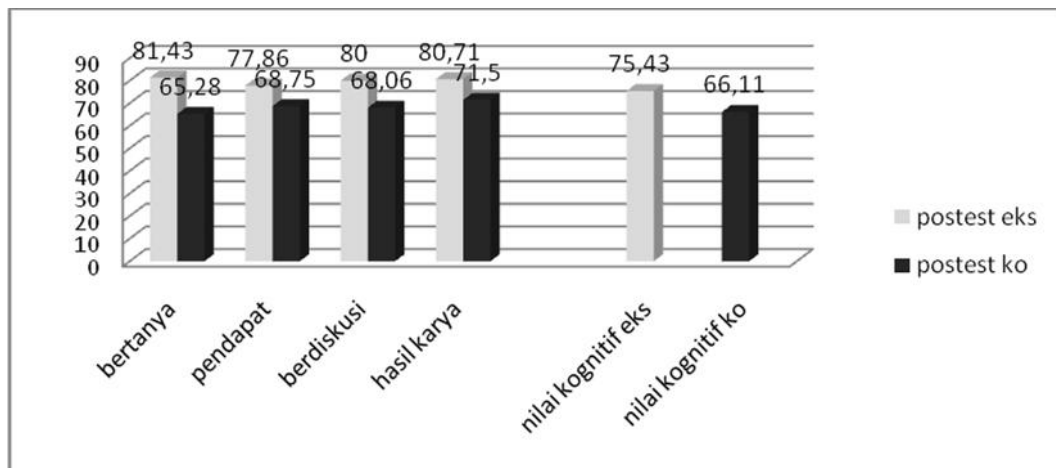
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, lembar observasi dan tes. Dalam penyusunan tes digunakan beberapa analisis instrumen tes, yaitu validitas isi, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Sebelum pembelajaran, kedua kelas diberikan *pretest* kemudian diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI dipadukan dengan *Time Token*, sedangkan kelas kontrol diajar dengan model ceramah. Setelah diberi perlakuan yang berbeda, kedua kelas diberikan *posttest*. Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji gain, dan uji perbedaan dua rata-rata (uji t pihak kanan). Setelah analisis data,

diperoleh hasil peningkatan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan *Time Token* dan siswa yang diajar menggunakan model ceramah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti mengukur peningkatan kemampuan berkomunikasi siswa dan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen

dan kelas kontrol. Pengukuran kemampuan berkomunikasi siswa dilakukan dengan lembar observasi, sedangkan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa digunakan tes pilihan ganda dengan materi listrik dinamis. Hasil analisis *posttest* rata-rata kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil akhir kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif

Gambar 1. menunjukkan hasil *posttest* kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, untuk indikator kemampuan berkomunikasi meliputi: 1) kemampuan bertanya, 2) kemampuan menyampaikan pendapat, 3) kemampuan berdiskusi, 4) presentasi hasil karya. Dapat dilihat bahwa adanya perbedaan hasil *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana hasil *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil *posttest* kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan *Time Token* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model ceramah dalam pembelajarannya. Hal ini ditunjukkan dari uji perbedaan dua rata-

rata (uji t pihak kanan) kemampuan berkomunikasi menunjukkan $t_{hitung} = 2,14$, sedangkan t_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 69$ diperoleh hasil 1,995, uji t hasil belajar kognitif menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,95$, sedangkan t_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 69$ diperoleh hasil 1,995, karena t berada pada daerah penerimaan H_a , maka kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol.

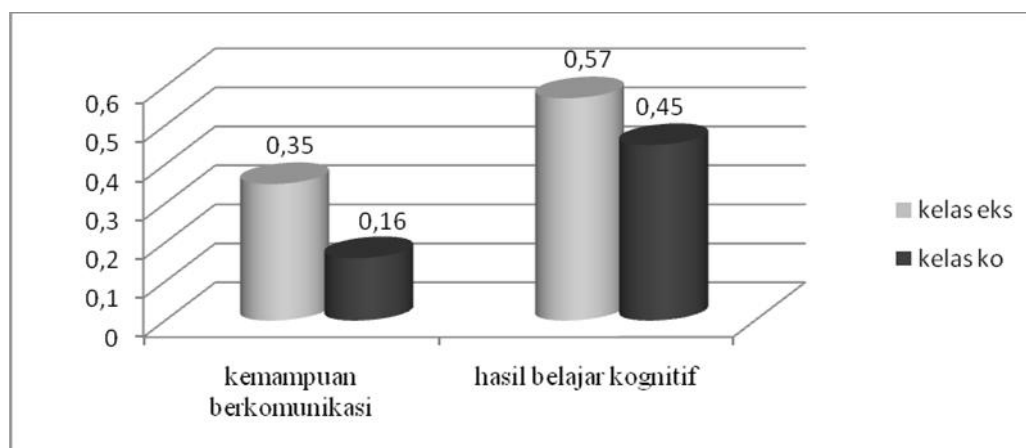
Uji peningkatan rata-rata (gain) bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan rata-rata kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Hasil uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 1. berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berkomunikasi dan Hasil Belajar Kognitif

Indikator	Kelas	Rata-Rata Pre- test (S_{pre})%	Rata-Rata Post- test (S_{post})%	Gain
Kemampuan berkomunikasi	Eksperimen	69,29	80,00	0,35
	Kontrol	62,33	68,40	0,16
Hasil belajar kognitif	Eksperimen	43,31	75,43	0,57
	Kontrol	38,72	66,11	0,45

dari tabel 1. dapat dilihat bahwa ada peningkatan terhadap masing-masing kelas. Pada kelas kontrol terjadi peningkatan kemampuan berkomunikasi sebesar 0,16 (rendah), sedangkan pada kelas eksperimen terjadi peningkatan sebesar 0,35 (sedang). Perhitungan pada

hasil belajar kognitif kelas kontrol sebesar 0,45 (sedang), kelas eksperimen sebesar 0,57 (sedang). Hasil perhitungan uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif juga dapat dilihat pada gambar 2. berikut:



Gambar2. Grafik uji gain kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif

Model pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Team Assisted Individualization* dipadukan dengan *Time Token*. Perlakuan model pembelajaran yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlihat bahwa kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan *Time Token* mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model ceramah pada proses pembelajarannya. Aspek kemampuan

berkomunikasi siswa yang meningkat juga berimbas pada peningkatan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana hasil belajar kognitif kelas eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiyarsi (2010) bahwa penerapan metode *cooperative learning* teknik *time token* pada perkuliahan kimia dasar 2 dapat meningkatkan aktivitas, minat dan hasil belajar kognitif mahasiswa. Hasil penelitian Safitri (2010:45) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif *Team*

Assisted Individualization dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tingginya kemampuan berkomunikasi siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token* disebabkan karena dalam proses pembelajaran ini siswa dituntut untuk aktif, sehingga dominasi guru berkurang. Hal ini mempermudah siswa dalam mengungkapkan apa yang belum dipahaminya untuk ditanyakan kepada guru maupun dengan teman sebayanya. Disini siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi juga dapat lebih mengasah kemampuannya dengan mengajari siswa yang memiliki kemampuan rendah. Siswa yang lebih pintar juga dapat bertindak sebagai asisten guru untuk mengajari siswa yang berkemampuan rendah dalam kelompoknya. Pembelajaran ini menuntut setiap siswa untuk bisa bekerjasama dengan teman sekelompoknya, sehingga tidak ada dominasi oleh satu siswa.

Pemerataan kemampuan berkomunikasi ini tidak lepas dengan adanya tiket belajar yang dimiliki oleh tiap siswa sebanyak empat tiket untuk tiap pembelajaran. Tiket belajar ini akan menuntut siswa yang berkemampuan rendah untuk sebisa mungkin menghabiskan tiket belajar yang dimilikinya. Proses inilah yang membuat pemerataan kemampuan berkomunikasi siswa dapat terjalin dengan baik, sehingga pada akhir pelaksanaan penelitian, hasil kemampuan berkomunikasi seluruh siswa minimal berada pada kriteria cukup. Hal ini juga berimbas pada peningkatan hasil belajar kognitif dari tiap-tiap siswa. Siswa lebih termotivasi untuk segera menghabiskan tiket belajarnya.

Pada awal pelaksanaan penelitian, kelas eksperimen mengalami sedikit hambatan. Banyak siswa yang masih merasa kebingungan dengan proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga proses pembelajaran berjalan kurang lancar. Hal ini disebabkan karena pada

proses pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya siswa jarang dibentuk dalam sebuah kelompok, akhirnya pada saat dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* yang dipadukan dengan *Time token*, ada siswa yang justru saling mengganggu baik dengan teman kelompoknya maupun dengan kelompok lain, sehingga terjadi kegaduhan. Ada juga siswa yang masih menggantung pekerjaan kelompoknya pada satu orang siswa.

Hambatan-hambatan lain yang terjadi antara lain, saat siswa disuruh untuk melakukan presentasi, kelompok siswa yang melakukan presentasi malah kebingungan dengan apa yang harus dilakukan, kemudian kelompok lain yang seharusnya memberikan pertanyaan malah terlihat masih ragu dan takut untuk bertanya. Oleh karena itu, guru banyak ikut dalam membimbing siswa saat awal pelaksanaan penelitian.

Perlahan-lahan hambatan-hambatan yang terjadi saat awal pelaksanaan dapat berkurang, hal ini dikarenakan siswa mulai terbiasa dengan model pembelajaran yang dilakukan, sehingga siswa mulai tertarik dengan model pembelajaran ini. Hal ini terlihat jika masing-masing dari kelompok siswa mulai menunjukkan kerjasama untuk menyelesaikan tugas atau permasalahan yang sedang dihadapi, tidak lagi menyerahkan suatu tugas atau pekerjaan kepada satu siswa.

Seperti halnya pada kelas eksperimen, pada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran ceramah juga menggunakan demonstrasi dan diskusi kelompok saat proses pembelajaran berlangsung, tetapi proses pembelajaran berjalan kurang maksimal dibandingkan kelas eksperimen. Pembentukan kelompok juga dilakukan, tetapi mereka sendiri yang menentukan anggota kelompoknya, sehingga pembagian anggota kelompok tidak merata, ada kelompok yang terdiri dari siswa yang pintar, dan ada juga

kelompok yang terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan rendah. Hal inilah yang membuat proses bertanya, berdiskusi, menyampaikan pendapat dan saat presentasi berjalan monoton, karena kurang adanya timbal balik antara kelompok yang melakukan presentasi dan juga kelompok yang tidak melakukan presentasi. Selanjutnya bagi kelompok yang terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan rendah sangat kesulitan saat mendapat tugas, karena teman dalam satu kelompoknya juga kurang paham dengan materi ajar yang telah disampaikan.

Berdasarkan hasil analisis, kemampuan berkomunikasi maupun hasil belajar kognitif kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tharim dan Akdeniz (2007) yang menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional kurang efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran TAI.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* dipadukan dengan *time token* pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa. Hal ini dapat dilihat pada analisis uji gain, dimana peningkatan kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen sebesar 0,35, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yakni sebesar 0,16. Penerapan model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan lebih baik dibandingkan model ceramah. Hal ini dapat dilihat pada analisis uji gain, dimana peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen sebesar 0,57, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yakni sebesar 0,45.

Saran yang dapat diberikan sehubungan dengan hasil penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* yang dipadukan

dengan *time token* dapat dijadikan referensi bagi guru dalam memilih model pembelajaran fisika untuk digunakan dalam pembelajaran, tetapi saat menerapkan model pembelajaran ini sebaiknya jumlah siswa dalam satu kelas tidak lebih dari 30 siswa, sehingga semua siswa memiliki kesempatan untuk lebih aktif saat proses pembelajaran berlangsung. Empat tiket belajar yang dipegang masing-masing siswa juga dapat semuanya digunakan saat proses pembelajaran. Pembagian waktu yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan model ini dapat diatur dengan lebih efektif diantaranya adalah batas waktu yang digunakan siswa saat menjawab pertanyaan atau mengajukan pendapatnya dapat dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang telah diatur dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Pada saat siswa menggunakan satu tiket belajarnya untuk tampil, diusahakan siswa tidak boleh menghabiskan waktunya lebih dari satu menit, sehingga siswa lain mempunyai banyak kesempatan untuk ikut menggunakan tiket belajarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Awofala, *et al.* 2012. Achievement in Cooperative versus Individualistic Goal-Structured Junior Secondary School Mathematics Classrooms in Nigeria. *International Journal of Mathematics Trends and Technology- Volume3 Issue1-2012*
- Irianto dan Ahmad, 2009. Pengembangan Perangkat Penilaian Konsep Dasar Matematika SD Berorientasi Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Vol.1, No.2.*
- Isjoni, 2012. *Pembelajaran Kooperatif.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sahrudin & Sri. 2012. *PTK dan Model Time Token.* Online

- <http://smksashalahuddin.blogspot.com/2012/03/model-model-pembelajaran.html> diunduh 22 maret 2012
- Soehendro, Bambang. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Menengah*. Jakarta: BSNP
- Safitri, okta fiana. 2010. *Pembelajaran Kooperatif TAI dengan Pendekatan Peta Konsep untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMP Negeri 1 Ambarawa*. Skripsi. Semarang: UNNES.
- Tarim & Akdeniz. 2008. The effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students Mathematics Achievement and Attitude Towards Mathematics Using TAI and STAD Methods. *Journal of educational studies in mathematics*, 67(1), 77-91
- Wiyarsi, Antuni. 2010. *Implementation of Cooperative Learning Type Time Token to Increase the Students Activity and Interest Learning on General Chemistry*. Seminar nasional kimia dan pendidikan kimia 2010. Yogyakarta: UNY.

PELATIHAN PEMBUATAN PUZZLE IPA BERKARAKTER BAGI GURU TAMAN KANAK-KANAK (TK) SE KECAMATAN GUNUNGPATI KOTA SEMARANG

Arif Widiyatmoko dan Novi Ratna Dewi
Jurusan IPA Terpadu FMIPA
Universitas Negeri Semarang
Email: arif.gnpt@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Untuk mengoptimalkan penyelenggaraan pembelajaran di TK, 2) Untuk mengoptimalkan penggunaan media atau peraga dengan pelatihan pembuatan puzzle IPA berkarakter. Sasaran dalam pengabdian ini adalah guru TK yang ada di kecamatan Gunungpati Semarang. Karena *puzzle* yang digunakan termasuk dalam alat peraga murah yang terbuat dari kertas karton yang mudah didapat di toko alat tulis maka tidak menuntut lingkungan yang menyediakan bahan baku tertentu dalam pembuatan media. Guru harus saling berbagi dalam pendidikan karakter anak usia pra sekolah, apalagi guru adalah contoh yang sering dilihat oleh anak. Penumbuhan karakter pada anak pra sekolah bukanlah merupakan usaha yang mudah. Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru TK di Kecamatan Gunungpati Semarang, menunjukkan bahwa guru disana masih kesulitan dalam penyisipan nilai-nilai pembangun karakter dalam proses pembelajaran. Hasil dari penelitian ini adalah guru mendapatkan gambaran suatu kegiatan yang dapat diterapkan pada siswa, untuk memberikan suasana bermain pada siswa, yaitu belajar sambil bermain, yang merupakan karakter seorang siswa TK sehingga suasana pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan.

Kata kunci: puzzle IPA, karakter, TK

PENDAHULUAN

Usia prasekolah (TK) merupakan masa yang paling penting dan baik untuk perkembangan kecerdasan, kreativitas, maupun kepribadian dan lainnya. Pada usia ini kecenderungan anak untuk meniru dan mempraktekan segala sesuatu yang dilihat masih sangat tinggi. Untuk itu, masa ini merupakan masa emas bagi pembentukan karakter seorang anak. Jika sewaktu kecil anak lebih dididik ke arah ketergantungan, penurut dan sejenisnya, maka sulit diharapkan setelah besar nanti ia akan berkembang jadi mandiri dan kreatif karena anak tidak disiapkan, dipupuk dan dididik untuk memiliki ciri-ciri tersebut. Namun perlu diingat bahwa dalam upaya menumbuh kembangkan karakter pada diri anak tidak selayaknya mengabaikan aspek bermain, karena pada usia tersebut hal

baru akan mudah diserap oleh anak jika dilakukan dalam proses yang menyenangkan.

Tentunya bukan hanya para orang tua yang harus memikirkan bagaimana menyiapkan anak menghadapi masa depannya, tetapi para guru pun harus saling berbagi dalam pendidikan karakter anak usia pra sekolah ini, apalagi guru adalah contoh yang sering dilihat oleh anak. Penumbuhan karakter pada anak pra sekolah bukanlah merupakan usaha yang mudah. Kecamatan Gunungpati terdapat 64 TK dengan jumlah guru kurang lebih 196 Guru. Kondisi

Kecamatan Gunungpati mempunyai luas wilayah 54,11 km². Kecamatan tersebut terletak dibagian selatan Kota Semarang yang merupakan

wilayah perbukitan dan sebagian besar wilayahnya terdapat areal persawahan dan perkebunan. Kondisi perekonomian yang sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai pedagang dan petani, sehingga sebagian besar masyarakat masih dalam taraf menengah kebawah. Kondisi tersebut sangat berpengaruh terhadap pola pendidikan karakter yang diajarkan oleh lingkungan sekitar. Kecamatan Gunungpati mempunyai Taman Kanak-kanak (TK) sejumlah 64, dengan jumlah guru kurang lebih 196 guru. Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru TK di Kecamatan Gunungpati Semarang, menunjukkan bahwa guru disana masih kesulitan dalam penyisipan nilai-nilai pembangun karakter dalam proses pembelajaran.

Pada hakikatnya dalam proses pembelajaran terjadi proses komunikasi, artinya ada proses penyampaian pesan dari guru melalui saluran atau media tertentu kepada penerima pesan (pembelajar). Selama ini masih banyak orang yang awam dengan istilah puzzle. Kata puzzle berasal dari bahasa Inggris yang berarti teka-teki atau bongkar pasang, media puzzle merupakan media sederhana yang dimainkan dengan bongkar pasang (Patmonodewo, 2000). Arsyad (2009) mendefinisikan media puzzle sebagai salah satu media bermain yang dapat dimainkan diatas nampan atau bingkai (tempat memainkan potongan-potongan puzzle) yang di letakkan diatas meja. Dengan demikian maka si anak dapat mengambil dan mengembalikan sendiri media puzzle tersebut ketempat penyimpanan media semula.

Menurut Seto Mulyadi dalam Riyanto dan Handoko (2005) bahwa bagi anak Taman kanak-kanak bermain tidak bertentangan dengan kegiatan belajar karena dengan bermain sesuai dengan tahap perkembangan anak sangat membantu proses belajar anak. Kegiatan bermain adalah kegiatan apa saja asal dalam suasana yang menyenangkan. Menyenangkan merupakan kata kunci dalam

setiap kegiatan bagi anak. Tanpa suasana yang menyenangkan kegiatan bermain tidak berarti apa-apa walau mungkin dengan biaya mahal. Oleh karena itu orang tua dan pendidik dalam menciptakan kegiatan belajar, pelatihan, dan pembiasaan hendaknya dalam suasana yang menyenangkan. Dengan demikian kegiatan itu tidak membebani, tidak memaksa, dan tidak menjadikan mereka bersedih hati (Munandar, 2009). Kegiatan yang dilakukan secara spontan, tanpa paksaan, sesuai dengan gerak hati anak, dan mendatangkan kegembiraan harus terus menerus diciptakan, baik dirumah maupun disekolah secara bervariasi. Dunia anak-anak adalah dunia bermain, maka kalau kita ingin mendidik, melatih dan membiasakan anak-anak dengan kemampuan dan ketrampilan tertentu, masuklah melalui media bermain. Alat peraga yang berupa puzzle bisa menumbuhkan karakter siswa. Karakter siswa yang dinilai dalam penerapan pembelajaran berbantuan alat peraga adalah disiplin, rasa hormat dan perhatian, tekun, bertanggung jawab, ketelitian, bergaya hidup sehat, peduli lingkungan, berfikir logis dan memiliki rasa ingin tahu (Widiyatmoko, 2013).

Dengan bermain berbagai kemampuan dasar anak dapat dikembangkan seperti : a) ketrampilan motorik dikembangkan melalui permainan yang meliputi berjalan, berlari, melompat, meniti, melempar, menangkap, berdiri satu kaki, berjinjit, berguling, dan sebagainya; b) kemampuan berbahasa dan daya pikir perlu dikuasai agar naka lebih mudah berkomunikasi dengan orang lain dan mampu berdiri sendiri dan mampu memahami hal-hal disekitarnya. Anak perlu mengerti pembicaraan orang lain dan mampu menyampaikan isi hatinya kepada orang lain; dan c) kemampuan bermasyarakat atau berhubungan sosial perlu dikuasai anak agar anak mampu beridiri sendiri dan bergaul dengan orang lain. Orang tua pendidik hendaknya memberikan kebebasan untuk melakukan

berbagai kegiatan dan bersedia menjawab pertanyaan anak-anak (Riyanto dan Handoko, 2005). Dengan digunakannya media puzzle ini, anak dapat melatih dan menumbuhkembangkan karakter anak antara lain keterampilan motorik, kemampuan berbahasa, dan kemampuan bermasyarakat.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini berlangsung mulai bulan Mei s/d Oktober 2013 dengan melibatkan 62 guru TK sekecamatan Gunungpati. Kegiatan penelitian dibagi menjadi empat tahap yakni:

- 1) Tahap pertama, peserta diberikan materi tentang pembelajaran berkarakter.
- 2) Tahap kedua, peserta diberikan materi tentang permainan menggunakan puzzle berkarakter.
- 3) Tahap ketiga, peserta diberikan pelatihan pembuatan puzzle IPA beserta pengembangannya untuk pembelajaran.
- 4) Tahap keempat, peserta diberi kesempatan untuk simulasi pembelajaran dengan menggunakan puzzle yang sudah disusun.

Materi kegiatan ini disusun berdasarkan hasil identifikasi lapangan, dan pengumpulan data yang bersumber dari studi literatur dan lokasi kegiatan (analisis situasi), dilanjutkan pengolahan data dan penyusunan laporan. Tahapan/langkah secara rinci dalam kegiatan pelatihan ini yaitu pelatihan yang dilakukan berupa penyuluhan pembuatan peraga puzzle IPA berkarakter sesuai dengan perkembangan pendidikan usia dini yang mutakhir. Di samping itu juga diberikan penyuluhan tentang kondisi psikologis anak usia dini serta penanganannya. Materi lain adalah penyuluhan tentang proses belajar mengajar yang sesuai dengan kondisi anak TK dan alternatif pengamatan hasil belajar. Pelatihan dilakukan untuk menambah pengetahuan para guru sehingga mempunyai kemampuan untuk

mengembangkan pembelajaran sehingga sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

Setelah pemberian materi pelatihan, para guru diberi kesempatan untuk mempraktekkan pengetahuan yang didapat dengan praktek membuat alat peraga puzzle IPA berkarakter. Setelah alat peraga jadi, para guru mensimulasikan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga puzzle IPA berkarakter untuk mengetahui karakter apa saja yang muncul pada saat pembelajaran. Pelatihan diakhiri dengan evaluasi program, yaitu mengidentifikasi kekurangan pelaksanaan program.

Evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tentang pembuatan puzzle IPA berkarakter dilakukan pada hari yang sama dengan pelatihan dilaksanakan. Adapun indikator keberhasilan ialah seorang guru mampu membuat *puzzle* yang menyelipkan nilai-nilai budaya dan karakter bangsa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa terlaksanakannya penyuluhan pembuatan peraga puzzle IPA berkarakter yang sesuai dengan perkembangan pendidikan usia dini yang mutakhir, terlaksanakannya penyuluhan tentang kondisi psikologis anak usia dini serta penanganannya, serta terciptanya puzzle IPA berkarakter.

Dunia pendidikan selalu dinamis dalam meningkatkan mutu pendidikan. Tantangan nyata yang berkembang di masyarakat ialah kecilnya benang merah antara produk institusi pendidikan dengan dunia kehidupan nyata. Berbekal kesadaran akan tantangan, dunia pendidikan perlu memproyeksikan diri ke masa depan sehingga proaktif mencari paradikma baru dalam meningkatkan mutu pendidikan. Peningkatan mutu pendidikan tidak hanya pada mutu kognitif tetapi juga pada afektif dan psikomotorik. Pembentukan karakter pada siswa melalui

puzzle IPA berkarakter perlu dilaksanakan karena dari pembelajaran tersebut siswa diberikan karakter-karakter positif pada saat pembelajarannya disamping melatih psikomotorik dan kognitifnya untuk menyelesaikan puzzle.

pembelajaran. Pada saat pelatihan pemecahan puzzle IPA berkarakter berlangsung, guru-guru sangat antusias dan gembira karena puzzle yang selama ini diajarkan belum dapat menjembatani pesan-pesan/ karakter-karakter yang positif untuk siswanya dapat digunakan untuk media penyampaian karakter yang baik untuk siswanya.



Gambar 1. Salah satu kelompok sedang menyelesaikan soal puzzle

Gambar 2. Contoh puzzle yang dibuat oleh peserta

Pada pelaksanaan pelatihan puzzle ini digunakan *hand out* untuk memperlancar pelaksanaan kegiatan. Dengan *hand out* ini diharapkan, guru TK lebih mudah menciptakan suatu suasana pelatihan yang menyenangkan, kreatif, dan bermakna, serta dapat meningkatkan aktivitas dan kreatifitas guru selama pelatihan, dan juga sudah disiapkan fasilitas berupa puzzle siap pakai yang digunakan oleh peserta pelatihan secara langsung/ langsung mempraktekkan sehingga akan lebih mudah mengikuti pelatihan dengan baik sesuai prosedur dan jadwal yang telah disiapkan.

Pada saat pemaparan pembelajaran berkarakter, semua peserta memperhatikan dengan seksama dan mayoritas menanyakan bagaimana cara pembentukan karakter pada siswa saat

Disamping itu ide-ide baru untuk pembelajaran dikelas menggunakan kertas lipat juga berkembang, pada saat pelatihan pembuatan puzzle banyak animasi-animasi hewan yang dapat dibuat untuk menambah pustaka pembelajaran di TK. Dari kegiatan simulasi dapat diketahui beberapa manfaat bermain puzzle: 1.) Mengasah otak, puzzle adalah cara yang bagus untuk mengasah otak si kecil, melatih sel-selnya dan memecahkan masalah. 2). Malatih koordinasi mata dan tangan, puzzle dapat melatih koordinasi tangan dan mata anak. Mereka harus mencocokkan keping-keping puzzle dan menyusunnya menjadi satu gambar. Permainan ini membantu anak mengenal bentuk dan ini merupakan langkah penting menuju perkembangan keterampilan membaca. 3). Melatih nalar, puzzle dalam bentuk manusia akan melatih nalar mereka. Mereka akan menyimpulkan dimana letak kepala, tangan, kaki dan lain-lain sesuai

dengan logika. 4). Melatih kesabaran, puzzle juga dapat melatih kesabaran anak dalam menyelesaikan suatu tantangan. 5). Pengetahuan, dari puzzle anak akan belajar, misalnya puzzleantang warna dan bentuk. Anak dapat belajar tentang warna-warna dan bentuk yang ada. Pengetahuan yang diperoleh dari cara ini biasanya lebih mengesankan bagi anak disamping dengan pengetahuan yang dihafalkan. Anak juga dapat belajar konsep dasar, binatang, alam sekitar, jenis buah alphabet dan lain-lain. Tetapi tentunya harus dengan bantuan ibu atau orang lain yang mendampingi

Suatu puzzle merupakan suatu masalah atau misteri yang dipecahkan dengan kepandaian dan kreativitas. Solusi untuk puzzle mungkin membutuhkan pola yang sudah ada dan menciptakan aturan khusus. Puzzle berdasar pada proses penyelidikan dan penemuan untuk menyelesaikannya, yang mungkin dapat dipecahkan lebih cepat oleh mereka yang mempunyai kemampuan deduktif yang bagus. Sejarah puzzle ini telah melampaui ribuan tahun. Ada berbagai tipe puzzle, seperti maze, yang merupakan tipe puzzle tour. Kategori lain meliputi puzzle konstruksi, puzzle batang, puzzle lantai, puzzle angka, puzzle transport, puzzle gambar, puzzle logika, puzzle mekanik dan lain-lain.

Mainan dan bermain merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran mengenal dunia dan tumbuh dewasa. Seorang anak menggunakan mainan untuk menemukan identitas, membantuh tubuh menjadi kuat, mempelajari sebab dan akibat, mengembangkan hubungan, dan mempraktakkan kemampuan mereka. Mainan lebih sekedar bersenang-senang, karena mainan dapat digunakan untuk mempengaruhi aspek kehidupan. Mainan puzzle sebagai alat peraga bisa dibuat dari bahan yang murah, bahan bekas dan mudah didapat. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa alat peraga dapat diciptakan sesuai dengan konsep yang diajarkan dengan biaya yang

terjangkau dari bahan sederhana yang mudah diperoleh bahkan dari bahan bekas pakai (Widiyatmoko dan Pamelasari, 2012).

Dengan adanya pelatihan ini guru-guru mampu menciptakan ide-ide kreatif dalam pembelajaran di TK. Kendati masih banyak peraga yang lain yang masih dapat dieksplorasi, tapi diyakini bahwa alat peraga yang berupa puzzle ini akan memberi manfaat bagi guru dan bagi pembelajaran di TK.

SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah sebagai berikut : 1). Sosialisasi tentang pendidikan karakter masih sangat dibutuhkan oleh para guru, khususnya dalam hal ini guru TK. 2). Pelatihan *puzzle* IPA berkarakter menjadi salah satu alat untuk guru TK membuat perangkat pembelajaran yang mampu menjadi sarana pengembangan karakter siswa.

Rekomendasi yang diberikan dalam kegiatan ini adalah : 1). Perlunya rentang waktu disekolah yang agak lama sehingga guru tidak hanya datang mengajar di sekolah tetapi juga diberi kesempatan mengembangkan ketrampilan profesional. 2). Perlunya kerjasama secara periodik antara sekolah / yayasan pengelola sekolah dengan perguruan tinggi (dalam hal ini perguruan tinggi LPTK) dalam mengembangkan ketrampilan-ketrampilan guru sehingga pembimbingan yang dilakukan perguruan tinggi akan intensif, efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2009. Media Pembelajaran. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Munandar. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Patmonodewo, Soemiarti. 2003. *Pendidikan Anak Prasekolah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dan PT Rineka Cipta.

- Purwanto, Ngalim. 2002. *Ilmu Pendidikan: Teoritis dan Praktis*. Bandung: pt Remaja Rosdakarya.
- Riyanto, T dan Handoko, M. 2005. *Pendidikan Pada Usia Dini*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tedjasaputra, Mayke S. 2003. *Bermain, Mainan, dan Permaian*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Indonesia. 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta; Balai Pustaka.
- Widiyatmoko, A dan Pamelasari, SD. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1) : 51-56.
- Widiyatmoko, A. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Alat Peraga Murah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1) : 76-82

MODEL BIOENTREPRENEURSHIP (BEP) TEMPE HIGIENIS SEBAGAI PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Siti Harnina Bintari, Supartono, Priyantini Widiyaningrum, Eni Rahayu
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Email: ninabintari@yahoo.com

Abstract

The research aims is to produce models that integrates hygienic tempe BEP in biology learning. Observational study with the object of tempeh hygienic production and high school students conducted in three (3) stages: field observations, validation learning materials, and integration between learning and training. This research shows that student's interest in biotechnology learning through the integration between learning and hygienic tempe production is high. Integration model between learning and training BEP hygienic tempe production can be developed into a model of entrepreneurship based on biology. Integration between learning-training materials science/biology prospectively be developed by teachers for entrepreneurship in schools.

Keywords : BEP model, Biology Learning, Hygiene Tempeh

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan model BEP tempe higienis yang diintegrasikan dalam pembelajaran biologi. Penelitian observasional dengan objek proses pembuatan tempe higienis dan siswa sekolah menengah dilakukan dalam 3 (tiga) tahap yakni observasi lapangan, validasi perangkat pembelajaran dan integrasi pembelajaran-pelatihan. Pembelajaran sub materi Bioteknologi melalui integrasi pembelajaran-pelatihan pembuatan tempe higienis menunjukkan hasil belajar dan minat siswa tinggi. Pembuatan tempe higienis berhasil menarik minat siswa, model integrasi pembelajaran-pelatihan BEP tempe higienis dapat dikembangkan menjadi model kewirausahaan berbasis biologi. Integrasi pembelajaran-pelatihan materi IPA/Biologi prospektif dapat dikembangkan oleh guru untuk kewirausahaan di sekolah.

Kata Kunci : Model BEP, pembelajaran biologi, tempe higienis.

PENDAHULUAN

Masyarakat semakin cerdas menanggapi cara memproduksi tempe dan produk yang dihasilkan. Tempe yang higienis dipilih dan dicari oleh konsumen yang sudah mulai menyadari bahwa tempe merupakan makanan fungsional dan potensial dapat berperan sebagai agensia antikanker (Bintari, 2007). Tempe memiliki cita rasa yang khas dan kandungan gizi lengkap meliputi karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, serat makanan serta kandungan bioaktif isoflavon yang bermanfaat bagi tubuh. Zat gizi yang relatif lengkap dan

bakteri probiotik yang terdapat dalam tempe, bermanfaat untuk pencernaan. Hal ini menyebabkan tempe memiliki nilai unggul untuk terapi penderita diare dan hiperkolesterolemia (Wangen et.al. 2001; Karyadi & Hermana, 1995). Oleh karena itu produk tempe dapat dimanfaatkan sebagai pangan alternatif guna memenuhi kebutuhan gizi tubuh.

Produk tempe higienis dapat terwujud bila dalam pembuatannya menerapkan proses produksi standart untuk produk olahan tempe yang *branded*. Ilmu yang diturunkan oleh orang tua atau

kerabat bersifat statis dan tertutup terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diperlukan untuk bidang pangan masa depan. Selain permasalahan higienitas dalam pengolahan dan produk tempe maka dari sisi ekonomi masih banyak perajin yang belum mementingkan higienitas proses produksi tempe. Tempe sudah menjadi makanan lauk utama, di mana konsumsi tempe per kapita per tahun meningkat dari 7.90 kg pada 2007 menjadi 8.50 kg pada Mei 2009. Peningkatan terjadi pada kalangan masyarakat menengah atas. Hal ini diduga akibat dari meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap manfaat tempe (Karyadi & Hermana, 1995; Bintari 2007) Saat ini dan masa yang akan datang, produk pangan fungsional ini tetap dicari dan penting untuk dikonsumsi. Oleh karenanya usaha rumah tangga dan teknik pengolahannya perlu sejak dini diperkenalkan pada siswa atau peserta didik di sekolah menengah.

Sementara permasalahan pengangguran merupakan hal yang pelik yang hingga kini belum tuntas diselesaikan. Contohnya, di Jawa Tengah tingkat pengangguran terbuka (TPT) menurut tingkat pendidikan tertinggi yang ditamatkan pada Februari 2011 yakni lulusan SMA Umum memiliki TPT tertinggi sebesar 13,43 persen jika dibandingkan dengan pendidikan lainnya. TPT untuk lulusan SMA sederajat yang paling rendah adalah SMA Kejuruan sebesar 10,67 persen. Ini menunjukkan bahwa lulusan SMA Umum lebih sulit diterima kerja, sementara lulusan SMA Kejuruan lebih banyak terserap oleh pasar kerja (Anonim, 2011). Kenyataan di atas, mendorong perlunya pembelajaran terintegrasi dengan pengetahuan *entrepreneurship* atau kewirausahaan sebagai pengetahuan praktis agar dapat membantu siswa dalam kehidupan masyarakat luas.

Pembelajaran sebagai bekal hidup telah tersirat dalam tujuan pembelajaran Biologi, di mana diharapkan siswa dapat menguasai berbagai konsep dan prinsip

Biologi untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan yang diperoleh juga dapat digunakan untuk bekal melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi (Puskur, Balitbang Depdiknas. 2002). Untuk mencapai kondisi tersebut ternyata ada gap antara kebutuhan praktis masyarakat dengan kurikulum atau pembelajaran di sekolah. Sekolah dinilai tidak memberikan pengetahuan praktis yang cukup, untuk sewaktu-waktu bisa dikembangkan dalam kehidupannya di masyarakat luas. Masyarakat sedang benar-benar dihadapkan pada dilema berkepanjangan tentang masalah pendidikan yang mengarah pada munculnya pengangguran. Permasalahan utama terletak pada belum dikaitkannya substansi ilmu pengetahuan dan teknologi praktis yang tengah berkembang dan ada di tengah-tengah masyarakat guna menggali dan memupuk-kecakapan hidup siswa.

Inovasi pembelajaran yang dikembangkan oleh para ahli pendidikan adalah pembelajaran yang lebih memacu peserta didik untuk belajar secara kontekstual. Produk benda dan berbagai fenomena alam yang ada di sekitar kehidupan manusia pada kenyataannya belum dieksploitasi sebagai sumber belajar secara optimal. Dalam hal ini, penelitian yang mengintegrasikan pembelajaran biologi dengan ketrampilan teknologi pembuatan tempe higienis secara umum dapat ditujukan untuk menghasilkan model kewirausahaan berbasis biologi atau bioentrepreneurship (BEP) yang terintegrasi dalam pembelajaran Biologi. Manfaat jangka panjang adalah memberi bekal BEP kepada siswa dan pengalaman pada guru sebagai *agent of changes* tentang proses teknologi pembuatan tempe sesuai dengan SK, KD dan aspek BEP tempe, untuk standart proses pengolahan tempe yang berlabel GHP (Good Hygienic Practices) (Bintari. 2013)

METODE

Penelitian merupakan penelitian observasional dengan objek proses pembuatan tempe higienis melibatkan siswa sekolah dari SMA N 1 Tunjungan Kabupaten Blora kelas XII dengan 3 (tiga) kelas, yakni IPA 1, IPA2 dan IPA 3. Pembelajaran BEP sub materi Bioteknologi, pembuatan makanan fermentasi tempe higienis berbasis kelas dilaksanakan sesuai dengan kondisi waktu pembelajaran. Objek pendukung adalah bahan baku kedelai lokal varietas Grobogan dan produksi tempe higienis dengan proses pemanasan dua kali (Bintari 2013). Parameter penelitian adalah hasil belajar dan minat siswa dalam melakukan pembuatan tempe higienis. Rancangan penelitian dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut :

1. Koordinasi dan diskusi dengan guru kelas untuk menyamakan persepsi tentang konsep BEP pembuatan tempe higienis (GHP) pada pembelajaran IPA/Biologi.
2. Observasi di tempat produsen tempe

3. Pembelajaran – pelatihan (praktikum di dalam kelas)

Sejalan dengan konsep pembelajaran Biologi yang diintegrasikan dengan aspek bioentrepreneurship (BEP) tempe higienis, produk utama penelitian adalah terbentuk konsep pembelajaran biologi sub materi bioteknologi - pelatihan BEP pembuatan tempe higienis. Tujuan observasi adalah untuk mengetahui keadaan lapangan langsung pada tempat produksi tempe. Untuk mewujudkan hal ini tahapan observasi yang dilakukan adalah :

a. Observasi

Tahap observasi meliputi serangkaian pengamatan awal utamanya dilakukan pengamatan proses produksi tempe dan ruang serta peralatan produksi yang digunakan oleh pemilik sekaligus pengrajin. Penataan alat produksi dan kelayakan alat yang digunakan dicatat dan ditanyakan tentang kendala pembuatan tempe serta munculnya kasus kontaminasi oleh mikroba yang tidak diinginkan. Pada produk tempe higienis secara fisik akan nampak karakter yang tertera seperti pada Tabel 1 (Bintari, 2013).

Tabel 1. Kondisi fisik produk tempe higienis

No	Kriteria	Uraian/diskripsi
1.	Pertumbuhan jamur benang	berwarna putih , lebat , aroma khas tempe
2.	Tekstur	kompak dan rapat
3.	Warna	putih bersih
4.	Citarasa	rasa khas tempe
5.	Rasa asam	tidak berasa asam
6.	Rasa pahit	tidak ada
7.	Rasa berlemak	tidak ada
8.	Kondisi <i>over fermented</i>	kering, mengkerut.
9	Lama waktu kesegaran tempe	80 jam (3 hari lebih)
10	Tingkat kesukaan masyarakat	tinggi dan masyarakat sudah mulai bisa membedakan antar produk tempe.

Siswa melakukan observasi pada lokasi pembuatan tempe, mengamati proses

pembuatan tempe secara langsung di tempat produksi sekitar lokasi sekolah. Pada tahap ini siswa didampingi guru melakukan pengamatan dan mencatat beberapa komponen dalam pembuatan tempe meliputi proses produksi tempe, pengamatan tempat dan alat-peralatan produksi yang digunakan dan proses teknologi pembuatan tempe yang diterapkan, sumber daya manusia dan produk tempe. Deskripsi hasil observasi ditulis dan digunakan sebagai dasar pengetahuan pembuatan tempe untuk dasar pembuatan tempe di sekolah.

Higienitas industri pangan termasuk industri tempe meliputi alat peralatan dan ruangan produksi, pelaku produksi dan proses produksi (Bintari, 2010). Higienitas tempe pada aspek proses produksi terletak pada teknik dua kali pemanasan di mana merupakan teknik pemasakan kedelai menggunakan dua tahap pemanasan yakni pemanasan sebelum dan sesudah perendaman. Secara singkat proses produksi dengan teknik dua kali pemanasan dapat digambarkan seperti pembuatan tempe di Malang, di mana proses pembuatan tempe dengan dua kali pemanasan terbukti menghasilkan produk tempe yang bagus, untuk bahan baku industri tempe olahan (Bintari, 2013). Kombinasi perendaman dan pemanasan merupakan variasi pembuatan tempe yang sudah berkembang di Indonesia, namun kebanyakan pengrajin tempe menggunakan cara cepat yakni satu kali perendaman dan satu kali pemanasan (perebusan) (Mulyowidarso, 1990). Konsep higienis merupakan kondisi atau perlakuan yang diperlukan untuk menjamin keamanan dan kelayakan pangan pada semua tahapan termasuk proses pembuatan dan produk tempe yang dihasilkan (Bintari, 2010).

Hasil observasi yang dilakukan siswa diadopsi untuk membuat tempe di sekolah. Teknologi yang diadopsi terutama pada proses pembuatan tempe, yang tercermin pada Gambar 1. Cara mengukur hasil observasi yang dilakukan siswa adalah

dari produk tempe yang dihasilkan dan pemahaman siswa tentang proses pembuatan tempe yang higienis. Konsep GHP tempe yang dapat diterapkan di sekolah adalah proses pembuatan tempe, di mana saat mempraktekkan membuat tempe sebagai bentuk dari penerapan bioentrepreneurship (BEP) tempe nampak pada proses pembuatan tempe dengan dua kali pemanasan. Proses pembuatan tempe dengan dua kali pemanasan sebenarnya telah ada sebelumnya yakni telah dilakukan oleh pengrajin tempe di kota Malang (Gambar1). Namun, di daerah lain pembuatan tempe sangat beragam antara lain masih banyak pengrajin menerapkan satu kali pemanasan. Teknik pembuatan dengan dua kali pemanasan lebih menguntungkan antara lain dapat memperpanjang umur kesegaran tempe dan menghasilkan produk tempe yang lebih baik (Bintari, 2013) (Tabel 1).

Beberapa pengrajin tempe pada beberapa kota telah menerapkan teknik dua kali pemanasan, namun sebagian besar masih menggunakan satu kali pemanasan. Hal ini disebabkan karena mempertimbangkan efisiensi produksi dan ketidaktahuan masyarakat pengrajin tentang manfaat tempe higienis untuk industri lanjutan untuk industri tempe generasi II yakni untuk berbagai cookies dengan bahan baku tepung tempe dan produk suplemen pada industri tempe generasi III yakni berupa isolat isoflavan yang lebih luas manfaatnya untuk kesehatan (Karyadi & Hermana, 1995).

Tempe merupakan produk makanan sehat, selama ini menjadi kontribusi utama sehatnya masyarakat karena kandungan zat gizinya relatif lengkap, mudah dibuat, diperoleh dan harganya terjangkau. Tempe merupakan produk fermentasi yang prosesnya dapat dipelajari oleh masyarakat luas termasuk siswa sekolah menengah. Kompleksitas proses pembuatan tempe dapat diatasi bila produsen tahu tentang tahapan dan alasan mengapa tahapan tersebut dilakukan.

Hampir semua tahap pembuatan tempe merupakan tahap *critical* artinya semua tahap merupakan hal penting dan dapat mempengaruhi produk tempe “jadi”

- b. Validasi dokumen pembelajaran IPA Biologi terintegrasi dengan bioentrepreneurship (BEP) tempe higienis.

Inovasi pembelajaran dituangkan pada indikator dan kegiatan belajar yakni menganalisis berbagai produk hasil bioteknologi, seperti kecap, tauco, tempe dll; menemukan arti dan prinsip dasar bioteknologi melalui diskusi kelas; menggali informasi melalui VCD/CD/gambar-gambar/charta tentang proses pembuatan kecap/tauco/tempe dan praktek berlatih/pelatihan BEP tentang prinsip dasar pembuatan tempe. Standar Kompetensi/SK adalah memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas. Kompetensi Dasar/KD adalah mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat (Siskandar, 2006). Validasi dilakukan oleh Tim peneliti dan observer serumpun sebelum pembelajaran berlangsung. Selanjutnya dilakukan pembelajaran di mana secara berurutan dilakukan tahap pemberian materi bioteknologi, praktikum (pelatihan pembuatan tempe higienis) dan evaluasi. Total waktu yang diperlukan adalah 3 (tiga) kali pertemuan pada setiap kelas.

- c. Pemberian materi pelatihan pembuatan tempe higienis menyatu dengan pembelajaran biologi (bioteknologi)

Pelatihan pembuatan tempe diberikan dalam dua kali pertemuan satu paket dengan pembelajaran biologi sub materi bioteknologi. Pembuatan tempe sesuai dengan konsep produksi tempe higienis (Gambar 1) dilanjutkan dengan

observasi produk dan uji organoleptik produk oleh peserta didik. Observasi produk tempe dilakukan dengan tujuan untuk memahami perubahan biologis dari kedelai menjadi tempe jadi, di mana siswa melakukan pengujian organoleptik meliputi tekstur, warna, aroma, dan citarasa tempe segar. Hasil observasi dengan menggunakan alat sensoris yakni indera mata dan perasa, dicatat dan digunakan sebagai gambaran karakteristik produk “tempe jadi” (Bintari, 2013).

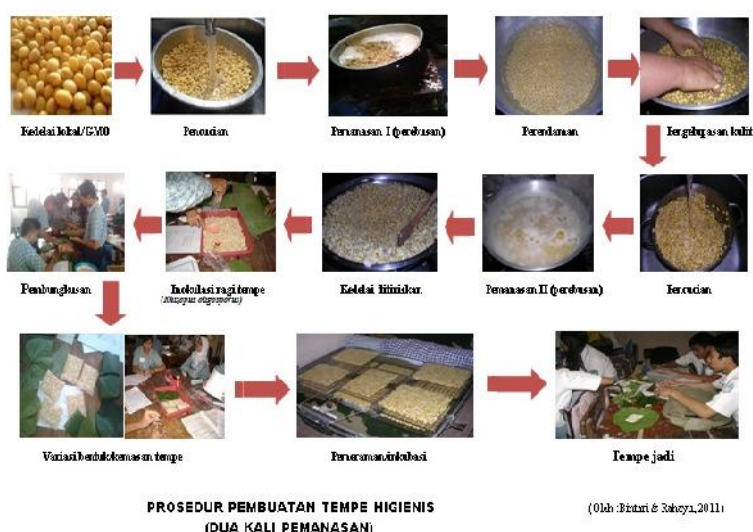
Indikator ketercapaian tujuan penelitian sebagai indikator keberhasilan Bioentrepreneurship (BEP) Tempe Higienis pada siswa tergambar dari beberapa hal (1) produk tempe yang dihasilkan, (2) hasil belajar peserta didik dan (3) minat siswa dalam mengintegrasikan komponen dan tahap pembuatan tempe higienis sampai observasi produk tempe selesai dilakukan. Data penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif prosentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik pembuatan tempe dengan dua kali pemanasan dan satu kali perendaman telah dipraktikkan oleh siswa SMA N 1 Tunjungan Blora. Tempe buatan siswa dengan kemasan daun dan plastik mempunyai karakteristik baik yakni miselium lebat, tekstur lunak dan umur simpan tempe segar pada suhu kamar lebih dari 48 jam (Gambar 2). Model BEP pembuatan tempe telah memenuhi indikator model yang baik, hal ini terlihat dari teknologi GHP tempe yang diterapkan. Dari 4 (empat) aspek ketentuan GHP yakni proses produksi, alat peralatan dan ruang produksi, pelaku produksi dan produk tempe yang dihasilkan, maka dapat dikatakan bahwa secara teknologik model BEP yang dikembangkan sudah terserap secara utuh oleh siswa, di mana hal ini didukung dengan hasil belajar dan minat siswa dalam upaya menjalankan praktek usaha pembuatan tempe. Satu hal yang menjadi keterbatasan adalah belum tercapainya replikasi, reliabilitas produksi

didukung dengan praktek jual beli. Harapan lanjutan kegiatan ini adalah ada memori siswa tentang terintegrasinya pembelajaran biologi dengan *action* berlatih membuat produk bernilai ekonomi. Hal ini telah disampaikan oleh Mustamir, dkk (2012), bahwa perkembangan dunia dewasa ini menuntut jiwa kewirausahaan. Jika seseorang memiliki jiwa kewirausahaan maka akan terlatih memiliki motivasi yang tinggi, berani mencoba, inovatif dan independen

Sifat ini mampu mengubah seseorang untuk berubah, menghasilkan sesuatu yang baru. Dan teknologi yang dikenalkan termasuk model BEP tempe mempunyai potensi untuk dijadikan peluang usaha, akan tetapi pembelajaran berbasis entrepreneurship yang diterapkan tidak sampai pada mekanisme pasar, manajerial ataupun pengelolaan uang (Mustamir dkk, 2006).



Gambar 2. Prosedur pembuatan tempe higienis di SMA Tunjungan Blora

Hasil belajar siswa terdapat pada Tabel 2, menunjukkan hasil yang memuaskan sesuai harapan yakni

mendapat skor diatas rata-rata, tuntas 100%. Hasil belajar sub materi bioteknologi diperoleh dari skor pekerjaan formatif atau post test.

Tabel 2. Hasil belajar siswa

No	Ketercapaian	Kelas		
		XII IPA 1	XII IPA 2	XII IPA 3
1.	∑ Tuntas	35	34	35
2.	% Tuntas	100	100	100
3.	∑ Tidak Tuntas	0	0	0
4.	% Tidak Tuntas	0	0	0

Berdasarkan analisis data hasil belajar siswa pada Tabel 2, tampak bahwa pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran-pelatihan pembuatan tempe di dalam kelas menunjukkan hasil yang baik

yaitu 100% siswa kelas XII IPA 1, XII IPA 2 dan XII IPA 3 telah mencapai kriteria tuntas. Ketuntasan belajar siswa didukung oleh faktor rasa suka dan senang dan hal ini secara psikologis mempengaruhi motivasi, konsentrasi, reaksi, dan

pemahaman siswa. Efeknya mempengaruhi materi lain dalam materi bioteknologi yang tidak berhubungan dengan teknik pembuatan tempe. Alhasil skor hasil belajar peserta didik dalam materi bioteknologi baik adanya. Data hasil belajar siswa dengan penerapan paduan pembelajaran-pelatihan pembuatan tempe menunjukkan hasil belajar siswa secara umum baik. Hasil belajar tersebut menggambarkan bahwa penerapan kompleks materi pada model BEP pembuatan tempe higienis terkait dengan materi bioteknologi mampu mengajak siswa untuk belajar dan pada akhirnya mewujudkan hasil belajar siswa pada pembelajaran sub materi bioteknologi di SMA N 1 Tunjungan Blora.

Kegiatan pembelajaran - pelatihan pembuatan tempe mengarahkan siswa untuk belajar secara langsung. Siswa diarahkan untuk aktif dalam proses pembuatan tempe salah satu aspek materi bioteknologi di sekolah. Cara pembelajaran yang membawa subjek belajar langsung ke objek yang dipelajari lebih bermakna karena siswa dihadapkan dengan peristiwa dan keadaan sebenarnya. Selain itu menurut Kent (1990) materi pelajaran yang dialami langsung melalui kegiatan pembelajaran (*experimental learning*), dengan berhadapan dengan materi secara langsung dapat lebih membangun makna atau kesan dalam ingatannya (Gambar 2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembuatan tempe berusaha mengantarkan siswa kepada cara belajar siswa aktif di mana siswa membangun makna dan memahami materi bioteknologi, yakni pembuatan makanan fermentasi dengan lebih baik.

Minat kewirausahaan siswa pada proses pembuatan makanan fermentasi (tempe) muncul melalui beberapa memori yakni pada saat membungkus di mana digunakan beberapa alat pembungkus, variasi cara pembungkusan dan kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tempe. Alat pembungkus yang

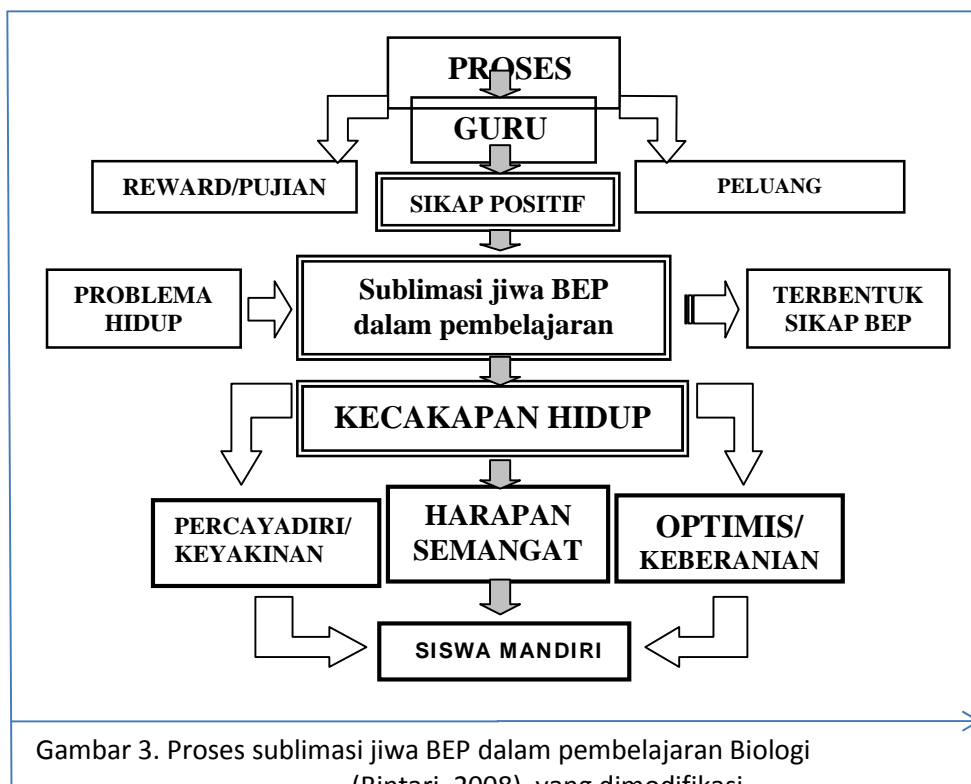
digunakan yaitu plastik, daun pisang dan daun waru. Melalui ketiga alat pembungkus tersebut dapat di buat variasi bentuk tempe yaitu bentuk kotak dan bentuk segitiga. Tempe yang dibungkus daun waru dan plastik berbentuk kotak sedangkan tempe yang dibungkus daun pisang berbentuk segitiga. Dengan variasi bentuk tempe yang baru diharapkan siswa dapat memiliki kreativitas untuk mengembangkan usaha tempe dari semula tempe biasa diubah menjadi tempe yang memiliki kreasi bentuk yang akan menarik konsumen untuk membelinya. Hal ini juga tersirat pada pernyataan Kent (1990), bahwa memori, rasa senang dan lingkungan yang mendukung dapat memicu dan memotivasi seseorang untuk lebih kreatif. Bahan dasar pembuatan tempe juga dipilih dari kedelai lokal. Hal ini bertujuan untuk mengenalkan citarasa tempe yang dihasilkan dari kedelai lokal, Digunakan kedelai lokal karena di lingkungan sekitar siswa banyak ditemui tanaman kedelai lokal sekaligus memotivasi memori siswa sedini mungkin bahwa tempe sejak dahulu dibuat dengan bahan dasar kedelai lokal (Winarni dkk,2012). Kedelai lokal dan hasil olahannya seperti limbah cair dan padat, prospektif untuk pembelajara BEP di sekolah menengah (Kristanti dkk, 2012).

Melalui angket minat wirausaha siswa yang diberikan dapat diketahui minat siswa untuk berkegiatan membuat tempe dan menjual tempe di lingkungan sekolah. Berdasarkan hasil analisis data minat wirausaha siswa memperlihatkan minat siswa yang tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3, pada kelas XII IPA 1, kelas XII IPA 2, kelas XII IPA 3 berturut-turut sebesar 74,29%: 76,48% dan 71,43% (Tabel 3). Hal ini menunjukkan siswa senang melakukan, kecocokan dengan lingkungan sosial serta pengalaman dan perhatian mendukung adanya kesenangan siswa, ini diharapkan mengarah untuk wirausaha,. Menurut Kent, 1990 dan Yacob (2000), minat bertalian erat dengan perhatian, keadaan lingkungan, perasaan dan kemauan.

Minat berwirausaha siswa merupakan rasa tertarik seseorang untuk melakukan kegiatan usaha dan berani mengambil resiko. Minat tinggi dapat menggambarkan perhatian siswa tinggi dan senang melakukan kegiatan wirausaha. Tumbuhnya minat dipengaruhi oleh masuknya informasi secara memadai tentang objek yang diminati. Hal ini telah terwujud saat peserta didik secara langsung melakukan observasi langsung proses pembuatan tempe pada pengrajin tempe. Menurut Mustamir dkk., (2012)

terdapat 4 (empat) hal yang mempengaruhi minat berwirausaha yaitu, diawali dengan mengubah persepsi tentang wirausaha yang tidak selalu identik dengan modal uang, namun lebih di dominasi oleh kemauan dan semangat dalam berwirausaha. Persepsi baru kemudian diikuti dengan adanya kesadaran tentang begitu banyak potensi yang luar biasa dalam diri siswa. Potensi yang ada selanjutnya dimunculkan melalui berbagai rencana kerja wirausaha di masa yang akan datang.

Keterbatasan pelaksanaan proses pembelajaran-pelatihan dalam BEP tempe higienis nampak belum konsisten dan selaras antara skor yang didapat siswa dengan minat yang terbentuk sesaat.



Gambar 3. Proses sublimasi jiwa BEP dalam pembelajaran Biologi (Bintari, 2008), yang dimodifikasi.

Terintegrasinya pendidikan kewirausahaan atau *entrepreneurship* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang kontekstual. Karena jiwa kewirausahaan sangat diperlukan oleh setiap orang sebagai salah satu *kecakapan hidup* (*live skill*) sehingga dapat hidup

mandiri di tengah dinamika masyarakat (Suharmanto, 2001 dan winarni, 2012). Terbentuknya jiwa kewirausahaan merupakan sebuah proses dinamis, memerlukan waktu relatif panjang di mana guru sebagai *inspirator* perlu selalu bersikap positif, memberi pujian dan

memberi peluang kepada siswa. Dalam pembelajaran biologi, seraya berjalannya pembelajaran Biologi dapat disisip-lengkapi dengan pengalaman hidup yang sesuai. Di sini dimasukkan materi dan ketrampilan proses pembuatan tempe higienis, yang diharapkan muncul kecakapan hidup dan jiwa entrepreneur melalui rasa percaya diri, ekspresi dan optimis melalui pemikiran positif, peluang dan *reward*

Pemerintah melalui INPRES No.4, Tahun 1995 mencanangkan sebuah Gerakan Nasional memasyarakatkan dan membudayakan kewirausahaan, dengan berjalannya waktu problema hidup yang dialami siswa akan pudar karena telah terbentuk sikap dan kemampuan mengembangkan BEP (Bintari, 2008).

Guru sebagai *agent of change* dapat memberi inspirasi kepada siswa, Proses sublimasi jiwa BEP dalam pembelajaran IPA/Biologi berlangsung dan secara bertahap terbentuklah minat - jiwa berwirausaha ketika kondisi lingkungan mendukung (Anonim, 2000). Tujuan hal ini untuk menumbuhkan budaya kreatif dan inovatif pada masyarakat, baik di kalangan dunia usaha, pendidikan maupun aparatur pemerintah.

Dunia pendidikan melalui pendekatan pembelajaran *entrepreneurship* ditengarai dapat menjadi salah satu upaya mengatasi problematika pengangguran. Pembelajaran dengan pendekatan *entrepreneurship* ini bisa dimasukkan pada semua mata pelajaran di sekolah dengan menyesuaikan pada tema materi yang sedang diajarkan. Pada mata pelajaran biologi di SMA/MAN/SMK ada terkait materi bioteknologi yang ternyata sesuai dengan visi *entrepreneurship* dalam pembelajaran Kelas/Program XI/IPA, Semester 1, dengan standar kompetensi (SK) yakni memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas (Siskandar, 2006).

Tingginya minat siswa untuk berwirausaha akan membantu siswa setelah lulus dari bangku sekolah. Apabila

(Gambar 3). Guru dapat mengubah *mindset* siswa melalui sublimasi konsep dan perilaku BEP dalam pembelajaran. Diharapkan terbentuk kecakapan hidup meliputi percaya diri, harapan, semangat, optimistis dan keberanian untuk melangkah dan bertindak. Kemampuan inilah yang ingin ditanamkan pada diri setiap siswa sebagai bekal hidup di masyarakat.

seseorang mempunyai minat untuk berwirausaha, maka seseorang tersebut akan menciptakan lapangan pekerjaan sendiri (berwirausaha) yaitu dengan bekerja sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki. Guru wirausaha di SMK memegang peranan strategis dalam menanamkan sikap kewirausahaan bagi siswa, sehingga *mindset* siswa SMK berubah dari “lulus dan mencari pekerjaan” menjadi “lulus SMK menciptakan lapangan pekerjaan” Sekolah menengah sebenarnya mampu mempersiapkan peserta didik untuk mengisi lapangan kerja dan belum mampu mempersiapkan mereka menjadi manusia wirausaha.

Di samping model pembelajaran kewirausahaan yang masih *text-book oriented*, ada kecenderungan siswa hanya pendengar penjelasan guru atau hanya sekedar melengkapi Lembar Kerja (LK). Melalui inventarisasi interest siswa, seorang guru akan dapat mengajar secara efektif. Pengelolaan proses pembelajaran di sekolah masih didominasi pada model keseragaman, yang kurang memperhatikan latar belakang budaya siswa.

Inisiasi terbentuknya UKM dapat berawal dari rasa ingin tahu siswa dan minat yang kuat untuk berwirausaha. Oleh karena nya penanaman ilmu dan teknologi sederhana semisal tempe dapat diintegrasikan pada anak sekolah sedini mungkin, agar sejak dini siswa mempunyai sikap *entrepreneur spirit*. Menurut Kent (1990), faktor-faktor pembentuk sikap wirausaha adalah: kemauan keras untuk mencapai tujuan dan kebutuhan hidup, memiliki keyakinan kuat atas kekuatan diri,

jujur, tanggung jawab, mempunyai ketahanan fisik dan mental, tekun dan ulet dalam bekerja dan berusaha (Kent, 1990).

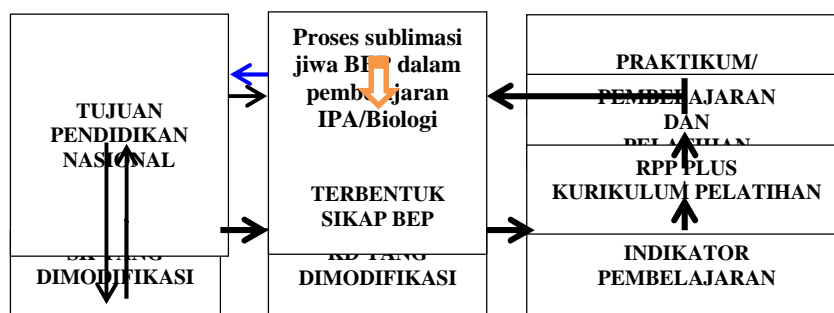
Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang didasari oleh teori “konstruktivistik”, menuntut adanya proses pembelajaran yang menghargai keberagaman dan pengalaman hidup sehari-hari anak; sehingga memungkinkan siswa untuk mampu membangun konsep atau pengetahuannya sendiri agar siswa kreatif dan pandai berinteraksi dengan sesamanya. Dengan berjalannya waktu diharapkan muncul sikap wirausaha di mana merupakan gambaran kepribadian seseorang yang terlahir melalui gerakan fisik dan tanggapan fikiran (respon evaluatif) terhadap aspek wirausaha, utamanya bisnis.

Produk bioteknologi sederhana dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (misal membuat tempe, tape, kecap, tauco dan lainnya) dan dapat digunakan sebagai media untuk menanamkan sikap bioenterpreneursip pada siswa melalui praktikum. Peranan guru pada era reformasi dan otonomi daerah sekarang ini semakin sentral dan penting. Sebagai *agent of changes* guru diharapkan mampu mengembangkan seluruh potensi yang ada, untuk

mengembangkan keseluruhan aspek pembelajaran (Mursiti dkk, 2008; Dewi, 2012). Guru mata pelajaran diharapkan dapat mengkaitkan dengan kewirausahaan agar menghasilkan lulusan yang tidak hanya disiapkan untuk bekerja, tetapi menjadi wirausaha atau entrepreneur (Gambar 3).

Produk tempe higienis merupakan salah satu contoh produk bioteknologi yang dapat dikembangkan menjadi usaha mandiri atau wirausaha, mempunyai prospek industri yang menakjubkan. Tempe segar dapat menjadi bahan baku industri tempe generasi I, produk yang masih berupa wujud tempe. Industri generasi ke II, dengan wujud berupa tepung tempe untuk bahan dasar pembuatan bubur tempe, roti dan cookies dan untuk terapi diare dan industri tempe generasi III berupa produk berbentuk ekstrak tempe, fisik tempe sudah tidak kelihatan; misalnya senyawa isoflavon berfungsi sebagai sebagai antioksidan dan antikanker payudara (Bintari, 2007).

Terkait dengan penelitian ini maka terbukti bahwa Tujuan Pendidikan Nasional mengisyaratkan pembelajaran terintegrasi dengan kewirausahaan benar adanya (Anonim, 2005; Yacob, 2000 dan Karli 2012).



Gambar 4. Model integrasi pembelajaran-pelatihan BEP dalam pembelajaran Biologi

Tindakan yang dilakukan adalah mengintegrasikan SK atau KD dan Indikator pembelajaran yang dimodifikasi dengan kajian materi pembelajaran biologi-bioentrepreneurship (BEP). Dari Indikator pembelajaran diperjelas dalam RPP di

mana dalam RPP tersebut menyatu materi pelatihan BEP tempe higienis. Pembelajaran dan pelatihan secara simultan dikemas dalam sejumlah pertemuan dan jam pelajaran (JP) yang disesuaikan dengan kurikulum KTSP

(Siskandar, 2006). Pelaksanaan praktikum/pelatihan melibatkan siswa dapat fleksibel diterapkan pada kegiatan ekstra kurikuler. Uraian langkah kerja dan penerapan modul pembelajaran Biologi, terdapat pada Gambar 4.

SIMPULAN

Transfer teknologi pembuatan tempe higienis dengan beraneka komponen meliputi bahan baku kedelai lokal, pengemas dari daun dan inokulum tempe serta alat peralatan dan tahapan proses pembuatan tempe higienis dengan dua kali pemanasan berhasil menarik minat siswa untuk mempelajari dan mengamati dengan baik.

Model integrasi pembelajaran-pelatihan BEP tempe higienis dapat dikembangkan menjadi model kewirausahaan berbasis biologi di sekolah yang secara ilmiah dapat dipertanggungjawabkan.

Pembelajaran-pelatihan materi IPA/Biologi prospektif dapat dikembangkan oleh guru untuk kewirausahaan di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim, 2000. *Inpres RI No. 4 Tahun 2000 Tentang Penertiban Rekening Departemen/Lembaga Pemerintah*. Instruksi Presiden RI. No. 4 Tahun 2000.
- Anonim, 2005. *Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen*.
- Anonim, 2011. *Kondisi Ketenagakerjaan dan Pengangguran Jawa Tengah* Februari, 2011. Berita Resmi Statistik No. 25/05/33, 5 Mei 2011.
- Bintari, SH. 2007. *Efek Isoflavon Tempe terhadap Proliferasi dan apoptosis Sel Kanker Payudara Mencit (Mus musculus) galur C3H dengan Parameter AgNORs, p53, Cas-3 dan Bcl-2*, Disertasi S3 PDIK Universitas Diponegoro Semarang
- Bintari, SH, 2008. Peran guru dalam membekali jiwa kewirausahaan pada peserta didik. Sebagai pemakalah. Seminar Nasional *Menyiapkan guru membuat karya ilmiah dan menumbuhkan jiwa entrepreneurship peserta didik dalam menyikapi era globalisasi searah kebijakan pendidikan*, 15 April 2008.
- Bintari, SH. 2010. Penerapan Good Hygienic Practice (GHP) pada industri Tahu - Tempe melalui Penggunaan Alat Mini Soy Plant. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA Unnes 27 Februari 2010*, ISSN 2086-8286: 587 -593.
- Bintari, S H. 2013. *Pasteurization for Hygienic Tempeh (Study Case of Krobokan Tempe Yesterday and Today)* . GSTF International Journal of BioSciences (JBio) Vol.2, No.2 : 39-44.
- Dewi, ERS., Sumarno, Prasetyo, 2011. Pengembangan Model Pembelajaran Berperspektif Kewirausahaan. *Bioma*, Vol.1, No. 2, Oktober 2011.
- Karli, H, 2012. Pembelajaran Tematik untuk Meningkatkan Jiwa Kewirausahaan. *Jurnal Pendidikan Penabur*- No. 19/Tahun ke 11/ Desember 2012, Hal 52 – 63.
- Karyadi D dan H. Hermana, 1995. *Potensi tempe untuk gizi dan kesehatan*. Simposium Nasional "Pengembangan tempe dalam Industri Pangan Modern, Yogyakarta : 5-11-1995: 1-5.
- Kristanti E., SH. Bintari dan S. Ridlo, 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bioentrepreneurship Pembuatan Makanan dari Limbah Cair Pengolahan Kedelai*. *Journal of Innovative Science Education*, Vol.1, No.2 November 2012: 112 - 118.
- Kent, C.A, 1990. *Entrepreneurship Education*. Current Developments, Future

- Directions Qourum Books, New York, Westport, Connecticut. London.
- Mustamir A., Supardi, Sugiharto, 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa. *Innovative Journal of curriculum and Educational Technology I* : 38-44.
- Mursiti, S., Titi W., Sudarmin, 2008. Pembelajaran dengan Pendekatan Chemo- Entrepreneurship dan Penggunaan Game Simulation sebagai media Chemo Edutainment untuk meningkatkan hasil belajar, kreativitas dan Life Skill. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* Vol 2, No. 2 2008 Hal 274 - 280.
- Puskur, Balitbang Depdiknas. 2002. *Kurikulum berbasis kompetensi. kurikulum dan hasil belajar. Kompetensi dasar mata pelajaran fisika sekolah menengah atas dan madrasah aliyah.* Jakarta: Depdiknas.
- Siskandar. 2006. Implementasi Pendidikan MIPA Berbasis KTSP dan Pengembangan MIPA untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia. *Makalah Seminar Nasional MIPA dan Pendidikan MIPA.* Program Pascasarjana UNNES Semarang.
- Suharmanto, A., 2001. Kecakapan Hidup (Life Skills) dan Tantangan Pengajaran di Era Global. *Lembaran Ilmu Pendidikan.* No.3 – Tahun XXX-2001
- Wangen K.E., A.M. Duncan, X Xu and M.S. Kurzer, 2001. *Soy Isoflavon and Improve Plasma Lipids in Normo Cholesterolemic and Mildly Hypercholesterolemic Postmenopausal Women.* *Am. J. Clin. Nutr.*; 225–231.
- Winarni DS., SH. Bintari dan P. Widiyaningrum, 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berorientasi Life Skills Memanfaatkan Bahan baku Kedelai Lokal.* *Journal of Innovative Science Education,* Vol.1, No.2 November 2012: 119 - 125.
- Yacub, M., 2000. Lembaga Pendidikan Integratif : Sinergi Aspek Akademik, Keahlian, Moral, Kewirausahaan dan Komunitas Religius. *Junal Ilmu Pendidikan* ISSN 0215-9643 Agustus 200 Jilid 7, Nomor 3.

**PENERAPAN PEMBELAJARAN *BIOCHEMISTRY PROJECT INQUIRY* SEBAGAI UPAYA
MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI BOKIMIA DAN MENGEMBANGKAN
SCIENTIFIC SKILL MAHASISWA CALON GURU IPA**

Indah Urwatin Wusqo, Stephani Diah Pamelasari
Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes
urwatin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi Biokimia, khususnya Uji Kualitatif Pangan dengan penerapan pendekatan *biochemistry project inquiry* di jurusan IPA Terpadu FMIPA UNNES. Instrumen yang digunakan berupa lembar tes untuk mengukur pemahaman materi Uji Kualitatif Produk Makanan dan lembar observasi untuk mengukur kemampuan *scientific skill* mahasiswa. Rumus gain ternormalisasi digunakan untuk menguji pendekatan *biochemistry project inquiry* dalam peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi Uji Kualitatif Produk Makanan sedangkan Lembar observasi *scientific skill* dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *biochemistry project inquiry* dapat (1) meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa. (2) mengembangkan kemampuan *scientific skill* mahasiswa..

Kata kunci : *biochemistry, project inquiry, scientific skill*

PENDAHULUAN

Pembelajaran praktikum Biokimia di jurusan IPA terpadu masih merupakan metode praktikum konvensional. Mahasiswa melaksanakan praktikum dengan menggunakan petunjuk praktikum yang sudah disediakan oleh dosen. Terdapat kendala yang dijumpai pada pembelajaran praktikum Biokimia yaitu kesulitan mahasiswa dalam memahami tahapan percobaan, terutama pada konsep analisis kualitatif karbohidrat, analisis kualitatif dan kuantitatif protein, analisis kualitatif lemak, dan analisis kualitatif vitamin. Selain itu, mahasiswa masih belum bisa memahami bahan-bahan apa saja yang terkandung dalam suatu makanan. Dengan demikian, pemahaman konsep belum tercapai secara maksimal. Sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep sains maka digunakan pendekatan *inquiry*. Menurut Sofa (2008) pendekatan *inquiry* merupakan kegiatan pembelajaran dimana peserta didik dituntut untuk dapat

merumuskan masalah, mendesain eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data serta mampu mengambil keputusan sendiri. Kegiatan praktikum bertujuan untuk mengungkap fakta-fakta sains, jadi data hasil percobaan bisa digunakan untuk menyimpulkan kebenaran satu fakta ilmiah atau teori sains. Untuk memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai uji-uji kualitatif dalam biokimia maka dibutuhkan suatu kegiatan penemuan dalam rangka mencari tahu kandungan gizi apa saja yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Rustaman dalam Susanti (2013) menyatakan praktikum merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman materi pelajaran. Melalui kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman serta perluasan pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, teori) mahasiswa. Jika praktikum berformat '*discovery*', maka fakta yang diamati menjadi landasan pembentukan konsep atau prinsip.

Penelitian Anggraini dan Mardiyah (2011) model pembelajaran biokimia berbasis inkuiri dapat meningkatkan pemahaman konsep pada setiap kelompok kemampuan mahasiswa, mengembangkan kemampuan berfikir kreatif dengan hasil tertinggi pada aspek membangun aspek diatas pengetahuan yang telah ada pada diri mahasiswa dan terendah pada aspek memilih hal-hal yang mungkin tidak relevan, serta keterampilan proses sains.

Biochemistry project inquiry merupakan modifikasi dari *free inquiry*. Dalam pelaksanaannya, mahasiswa diberikan kebebasan untuk membuat rancangan praktikum, dimulai dari pembuatan makanan sampai uji kualitatif bahan makanan. Mahasiswa diberikan kebebasan dalam penentuan tujuan, pemilihan teori, pemilihan alat dan bahan serta pemilihan cara analisis data, dosen berperan sebagai pembimbing dalam memberikan bantuan yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam melakukan penelitiannya. Tahapan yang dilakukan oleh mahasiswa antara lain: (1) merancang proposal desain praktikum pembuatan produk makanan, dan uji-uji kualitatif dalam praktikum biokimia terhadap produk makanan yang dibuat, (2) presentasi proposal, (3) revisi proposal berdasarkan saran yang diberikan oleh dosen, (4) pembuatan produk, (5) uji kualitatif produk, (6) pelaporan dan presentasi hasil.

Tahap-tahap dalam *biochemistry project inquiry* merupakan *scientific process* yang meliputi (1) merencanakan penelitian ilmiah (2) melaksanakan penelitian ilmiah, (3) dan mengkomunikasikan. Untuk ketiga aspek *scientific process* tersebut terdapat beberapa aspek *scientific skill*, antara lain: mengamati, mengukur, menggolongkan, menggunakan alat, mengkomunikasikan hasil, menafsirkan, memprediksi, menganalisis, mensintesis, merencanakan dan melaksanakan percobaan secara terstruktur (Aluko, K. O., and Aluko, R. A., 2008). Berdasarkan tahap-tahap yang

dilakukan oleh mahasiswa maka peneliti berasumsi bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *biochemistry project inquiry* ini dalam pembelajaran praktikum biokimia dapat meningkatkan pemahaman materi biokimia mahasiswa dan memunculkan *scientific skill* mahasiswa.

Penelitian ini bertujuan: (1) Menentukan efektivitas pendekatan *biochemistry project inquiry* dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi uji kualitatif dalam biokimia dan (2) Menentukan efektivitas pendekatan *biochemistry project inquiry* dalam memunculkan *scientific skill* mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang ingin dicapai, jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Desain penelitian menggunakan *pretest-posttest experiment design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan IPA Terpadu FMIPA UNNES semester V yang menempuh mata kuliah Praktikum Biokimia. Rombel yang digunakan sebagai kelas eksperimen dipilih secara acak dari jumlah rombel yang ada. Penelitian dilaksanakan pada semester gasal 2013/2014. Peneliti dilakukan selama enam bulan. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, pemberian angket dan pemberian tes. Alat pengumpul data berupa *check list*, lembar observasi, dan lembar penilaian untuk mengambil data tentang perencanaan, pelaksanaan, pembuatan laporan dan *scientific skill* mahasiswa dalam melakukan eksperimen. Tes prestasi hasil belajar kognitif, untuk mengambil data kemampuan pemahaman materi. Tes yang dikembangkan berbentuk objektif dan esai.

Teknik analisis data yang digunakan, disesuaikan dengan permasalahan penelitian yang akan dipecahkan. Pengujian terhadap efektivitas pendekatan *biochemistry project*

inquiry untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi uji kualitatif dalam bahan pangan digunakan rumus *gain* ternormalisasi. Sedangkan untuk data mengenai *scientific skill* menggunakan analisis deskriptif.

Berikut ini merupakan kriteria faktor-gain:

Tinggi : $g > 70$

Sedang : $0,3 < g < 0,7$

Rendah : $g < 0,3$

(Hake, 2002)

Keberartian (signifikansi) dari gain aktual ditentukan dengan uji-t untuk sampel berpasangan dengan menggunakan taraf signifikansi = 0,05

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas pendekatan *Biochemistry project inquiry* dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi uji kualitatif Biokimia

Biochemistry project inquiry merupakan salah satu bentuk ujian terhadap pemahaman mahasiswa terhadap uji kualitatif dalam Praktikum Biokimia. Selain itu merupakan cara untuk menguji *scientific skill* mahasiswa. Pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *biochemistry project inquiry* dilakukan melalui beberapa langkah:

1. Bersamaan dengan berakhirnya kegiatan yang terdapat dalam diktat praktikum, mahasiswa ditugasi untuk membuat rencana pembuatan produk makanan dan beserta rencana uji kualitatif kandungan gizi dalam bahan makanan tersebut sebagai bukti penguasaan konsep materi. Dalam membuat rencana, mahasiswa diberi kebebasan dalam menentukan tujuan praktikum, memilih

serta menentukan teori yang mendasari, alat dan bahan yang dibutuhkan, cara kerja dan cara analisis.

2. Rencana yang sudah dibuat dipresentasikan dan didiskusikan (dikonsultasikan) dengan dosen, untuk mengontrol kebenaran serta untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap bahan makanan dan uji kandungan bahan makanan tersebut.
3. Mahasiswa merevisi proposal sesuai petunjuk dan saran yang diperoleh dari dosen.
4. Mahasiswa melaksanakan praktikum pembuatan produk makanan dan uji kualitatif terhadap kandungan gizi produk makanan tersebut
5. Mahasiswa menyimpulkan hasil praktikum yang telah dilakukan dan membuat laporan sementara dan data hasil praktikum kembali dikonsultasikan kepada dosen untuk mengontrol kebenaran dan ketepatan jenis data. Disini dosen menilai, apakah mahasiswa telah melakukan revisi proposal atau tidak, dan pemahaman mahasiswa terhadap pembuktian uji kualitatif terhadap produk makanan yang telah dibuat.
6. Pembuatan laporan praktikum, mahasiswa menulis laporan praktikum dengan format yang sudah ditentukan.

Setelah melakukan 6 tahap *biochemistry project inquiry*, dilakukan tes akhir untuk mengetahui keterserapan materi. Berikut merupakan hasil tes yang dilakukan oleh mahasiswa.

Tabel 1. Perbandingan nilai pretes dan postes mahasiswa untuk data peningkatan pemahaman

Skor	Tes awal	Tes akhir
>85-100	32,14%	78,57%
>80-85	14,29%	10,71%
>70-80	32,14%	10,71%
>65-70	10,71%	3,57%
>60-65	-	-

>55-60	3,57%	-
>50-55	7,14%	-
≤50	-	-

Hasil tes awal yang dinyatakan dalam Tabel 3 78,57% mahasiswa mendapatkan nilai > 70. Padahal materi uji kualitatif sudah untuk praktikum, seharusnya sesuatu yang dilakukan lebih menimbulkan ingatan, akan tetapi pada kenyataannya 21,42% mahasiswa hanya menguasai materi uji kualitatif kurang dari 70%. Pada pembelajaran menggunakan *biochemistry project inquiry* 96,43% mahasiswa sudah menguasai lebih dari 70% materi yang ada. Peningkatan rata-rata kemampuan kognitif mahasiswa sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran dinyatakan dengan angka gain ternormalisasi, yaitu $g = 0,45$ (sedang), dan signifikansi dari gain ditentukan dengan taraf signifikansi = 0,05, yang menyatakan peningkatan rata-rata kemampuan kognitif adalah signifikan.

Terjadinya peningkatan pemahaman mahasiswa disebabkan oleh adanya pembelajaran yang memberi kesempatan untuk belajar sendiri serta mengaktifkan mahasiswa. 6 langkah yang telah dilakukan dalam pembelajaran dapat membantu mahasiswa dalam memahami langkah-langkah dalam uji kualitatif. Proses pemahaman tersebut berawal pada saat mereka harus menuliskan tujuan praktikum yang ingin dicapai, karena teori yang mendasari harus sudah dikuasai lebih dulukemudian landasan teori yang harus digunakan harus sesuai dengan tujuan praktikum, dan langkah kerja untuk menguji hipotesis juga harus benar. Setelah

Tabel 1. Ketercapaian *scientific skill* dalam *biochemistry project inquiry*, antara lain:

No	<i>scientific skill</i>	Langkah-langkah <i>biochemistry project inquiry</i>	Tercapai	Tidak tercapai
1.	merencanakan dan melaksanakan percobaan secara terstruktur	Langkah pertama (membuat rencana pembuatan produk makanan dan beserta rencana uji kualitatif kandungan gizi dalam bahan makanan)	V	-
2.	menggunakan alat,	Langkah keempat (dilakukan saat	V	-

itu, berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada produk makanan yang diuji, mahasiswa bisa menyimpulkan kandungan apa saja yang terdapat dalam makanan yang mereka buat. Sudah sesuai atau belum dengan kandungan yang terdapat dalam landasan teori. Penggunaan *biochemistry project inquiry* membantu mahasiswa dalam memahami kandungan gizi yang terdapat dalam suatu makanan. Sesuai dengan yang dikatakan oleh Hamalik (2008) yang menyatakan bahwa pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri dan melakukan aktivitas sendiri.

Pendekatan *Biochemistry project inquiry* sebagai upaya untuk mengembangkan *scientific skill* pada mahasiswa

Tahap-tahap dalam *biochemistry project inquiry* merupakan *scientific process* yang meliputi (1) merencanakan penelitian ilmiah (2) melaksanakan penelitian ilmiah, (3) dan mengkomunikasikan. Untuk ketiga aspek *scientific process* tersebut terdapat beberapa aspek *scientific skill*, antara lain: mengamati, mengukur, menggo-longkan, menggunakan alat, mengkomunikasikan hasil, menafsirkan, memprediksi, menganalisis, mensintesis, merencanakan dan melaksanakan percobaan secara terstruktur (Aluko, K. O., and Aluko, R. A., 2008).

		kegiatan praktikum)		
3.	mengamati,	Langkah keempat (dilakukan saat kegiatan praktikum)	V	-
4.	mengukur,	Langkah keempat (dilakukan saat kegiatan praktikum)	V	-
5.	menganalisis,	Langkah kelima (dilakukan saat menyimpulkan pada pembuatan laporan sementara dan konsultasi hasil praktikum pada dosen)	V	-
6.	menggolongkan,	Langkah kelima (dilakukan saat menyimpulkan pada pembuatan laporan sementara dan konsultasi hasil praktikum pada dosen)	V	-
7.	memprediksi,	Langkah kelima (dilakukan saat menyimpulkan pada pembuatan laporan sementara dan konsultasi hasil praktikum pada dosen)	V	-
8.	menafsirkan,	Langkah kelima (dilakukan saat menyimpulkan pada pembuatan laporan sementara dan konsultasi hasil praktikum pada dosen)	V	-
9.	mensintesis	Langkah kelima (dilakukan saat menyimpulkan pada pembuatan laporan sementara dan konsultasi hasil praktikum pada dosen)	V	-
10.	mengkomunikasikan hasil,	Langkah keenam (dilakukan saat pembuatan laporan praktikum)	V	-

Dari Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa selain pemahaman mahasiswa meningkat, mahasiswa juga memperoleh *scientific skill*. Ketercapaian *scientific skill* diperoleh dengan penggunaan *biochemistry project inquiry* disebabkan karena para mahasiswa terlibat penuh di dalam kegiatan praktikum, mulai dari pembuatan rencana, pelaksanaan sampai dengan pembuatan laporan, sedangkan peran dosen pembimbing hanya sebagai fasilitator.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diambil simpulan bahwa Pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *biochemistry project inquiry* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa

terhadap materi biokimia. Dengan menerapkan pendekatan *biochemistry project inquiry* dalam pembelajaran dapat memunculkan *scientific skill* mahasiswa

Saran yang penulis sampaikan kepada para pendidik adalah dalam melaksanakan pembelajaran hendaknya dengan menerapkan suatu metode, yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk dapat mengembangkannya belajar mandiri berbasis *student centered* dan supaya dapat meningkatkan *scientific skill* mahasiswa secara maksimal pembelajaran semacam itu perlu dilakukan secara bertahap dan terus menerus.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Nenden Indrayati dan Mardiyah, Ai. 2010. Model

- Pembelajaran Biokimia Berbasis Inkuiri Sebagai Wahana Pendidikan Sain Keperawatan. Online:
<http://seminar.uny.ac.id/semnas mipa/sites/seminar.uny.ac.id.se mnamipa/files/paper/Kimia/Nenden%20Indrayati%20A-Paper%20UNY-Nenden%20Indrayati%20A%20F MIPA-UNPAD.doc>. Diakses: 13 April 2014.
- Aluko, K. O., and Aluko, R. A. 2008. *Strategies for Developing teacher's scientific skills towards a resourceful teaching of primary Science*. African Research Review, 2 (3), 160-172
- Hake, R., 2002. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. Online: <http://www.physics.indiana.edu/~hake>. Diakses : 13 April 2014.
- Sofa. 2008. *Pendekatan Discovery, Inquiry dan STS dalam Pembelajaran Fisika*. Diambil pada tanggal 15 April 2014 dari <http://www.edu.co.id>.
- Susanti, Rahmi. 2013. Pengaruh Penerapan Pembelajaran berbasis Masalah pada Praktikum Fotosintesis dan Respirasi untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unsri. Online (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CC8QFjAB&url=http%3A%2F%2Fprints.unsri.ac.id%2F3247%2F1%2FMakalah_Seminar_Kenaikan_Jabatan.pdf&ei=yQdUU9bYDo6HrgfG74GQAw&usg=AFQjCNGaU02QP0EtDYJnTDclGRF29mU3eQ&bvm=bv.65058239,d.bmk). Diakses: 13 April 2014.

PENGARUH MODEL *LEARNING CYCLE 5E* TERHADAP KETRAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERNALAR SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 3 MALANG

Uci Lusati Santoso
Universitas Negeri Malang
Email: uci_lusiati@yahoo.co.id

Abstract

Processing skill and reasoning skill are very important for Indonesian students. One of the teaching and learning models that are believed to be able to help teachers induce students' scientific reasoning is 5E teaching and learning model. Learning cycle model is an inquiry-and-constructivism based teaching and learning model. In general, students who learn using Learning Cycle 5E show improvement in their learning achievement and processing skill. The objective of this research is to measure the effect of Learning Cycle 5E model on the science processing skill and reasoning skill of 8th grade students in SMPN 3 Malang. This research employs quantitative research approach, more specifically the quasi-experimental research. Population of this research is the 8th grade students in SMPN 3 Malang. This research uses one experimental class and one control class. In the experimental class, students are taught using Learning Cycle 5E. While in the control class, teacher teaches using conventional teaching and learning model. The instruments used in the process of teaching and learning are lesson plans and workbook about optics, while the measurement instruments used is a test on the science processing skill and reasoning skill. Technique to test hypothesis in this research is one-way MANOVA. The results of this research show that there are some differences in the science processing skill and reasoning skill between students who learn using Learning Cycle 5E teaching and learning model and students who learn using conventional model. The science processing skill of students who learn using Learning Cycle 5E teaching and learning model is in higher level than students who learn using conventional model. The reasoning skill of students who learn using Learning Cycle 5E teaching and learning model is in higher level than students who learn using conventional model.

Kata Kunci: Learning Cycle (The 5E Learning Cycle), Science Processing Skill and Reasoning Skill

PENDAHULUAN

Kesejahteraan bangsa Indonesia di masa depan bukan lagi bersumber pada sumber daya alam dan modal yang bersifat fisik, tetapi bersumber pada modal intelektual, modal sosial, dan kredibilitas sehingga tuntutan untuk terus menerus memutakhirkan pengetahuan menjadi suatu keharusan (Depdiknas, 2007:1). Modal intelektual atau sumber daya manusia diperoleh melalui pendidikan. Sementara hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*), yaitu studi yang memfokuskan pada literasi bacaan, matematika, dan IPA, menunjukkan peringkat Indonesia baru

bisa menduduki 10 besar terbawah dari 65 negara.

Pemerintah terus berupaya meningkatkan kualitas pendidikan melalui peningkatan kualitas guru dalam mengajar. Tujuan akhir mengajar adalah untuk membantu siswa agar dapat menjadi pelajar yang *independen* (mandiri) dan *self-regulated* atau mampu mengatur dirinya sendiri (Arends, 2008:17). Menurut

Menurut Sanjaya (2008: 99), tujuan utama mengajar adalah membelajarkan siswa. Oleh sebab itu kriteria keberhasilan proses mengajar tidak diukur dari sejauh mana siswa telah

menguasai materi pelajaran, tetapi diukur dari sejauh mana siswa telah melakukan proses belajar. Guru tidak lagi berperan hanya sebagai sumber belajar, akan tetapi berperan sebagai orang yang membimbing dan memfasilitasi agar siswa mau dan mampu belajar. Sejauh mana materi pelajaran yang dikuasai siswa dapat membentuk pola perilaku siswa itu sendiri, untuk itu seharusnya metode dan strategi pembelajaran sangatlah penting. Siswa akan mengingat lebih lama jika siswa sendiri yang menata apa yang mereka dengar dan lihat menjadi satu kesatuan bermakna (Silberman, 2006: 27). Agar hasil belajar dapat diingat lebih lama maka sebaiknya siswa mendapatkan pembelajaran aktif.

Dalam mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam perlu pembelajaran aktif. Fisika adalah salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA merupakan sekumpulan pengetahuan tentang obyek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan eksperimen dan metode ilmiah (Yuliati, 2008:2). Proses Belajar IPA merupakan proses perolehan fakta yang didapat dengan melakukan penyelidikan, mengajukan pertanyaan, menggunakan pengetahuannya untuk pemecahan masalah serta memprediksi atau menjelaskan fenomena. Supaya siswa mampu memprediksi atau menjelaskan fenomena maka diperlukan kemampuan bernalar. Kemampuan bernalar merupakan kemampuan untuk memproses dan memperoleh kesimpulan berdasarkan pengalaman langsung (Lawson, 2004:308). Siswa yang memiliki kemampuan bernalar rendah akan sulit menyelesaikan masalah (Khan & ullah, 2010; Moore & Rubbo, 2012).

Kemampuan penalaran ilmiah seharusnya dilatihkan dan dimasukkan dalam proses pembelajaran fisika. Para guru kemudian diharapkan dapat memilih sebuah model pengajaran yang dapat mendorong penalaran ilmiah siswa. Salah

satu model pengajaran yang diduga dapat membantu guru dalam mendorong penalaran ilmiah siswa adalah Model Pembelajaran 5E yang dikembangkan oleh Bybee (2006). Anak Indonesia perlu mendapatkan pembelajaran yang aktif agar konsep yang diterima akan diingat lebih lama serta dilatih bernalar agar pengetahuan yang dikuasai tidak hanya fakta sederhana tetapi siswa dapat mengembangkan ilmu yang dimiliki. Karena itu guru perlu menguasai strategi mengajar agar dapat mengembangkan kompetensi yang harus dikuasai siswa. Strategi pembelajaran harus dapat mendorong aktivitas siswa (Sanjaya.2008: 132). Strategi yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan bernalar adalah konstruktivisme (Indrawati S: 2008)

Model Siklus Belajar merupakan pembelajaran berbasis inkuiri dan konstruktivis, siklus belajar ini kemudian berkembang berdasarkan kebutuhan lapangan menjadi lima fase yang dikenal dengan *the 5E Learning Cycle*. (Bybee, et al., 1989). Fase fase tersebut terdiri dari, *Engagement* (pendahuluan), *Eksploration* (eksplorasi), *Eksplanasi* (eksplanasi), *Elaboration* (elaborasi) dan *Evaluation* (evaluasi).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Model *Learning Cycle* 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan kemampuan bernalar siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Malang.

METODE

Desain penelitian menggunakan metode penelitian *quasy-experimental design* atau eksperimen semu dengan desain pada Tabel 1. Penelitian menggunakan 2 kelompok siswa yang dilihat dari kemampuan bernalar dan keterampilan proses nya.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Keterampilan proses sains	Kemampuan bernalar
	(X)	(Y ₁)	(Y ₂)
Kelompok Eksperimen	X ₁	O ₁	O ₃
Kelompok kontrol	X ₂	O ₂	O ₄

Keterangan :

- X₁ : Perlakuan dengan memberikan pembelajaran model *LC 5E*
 X₂ : Perlakuan dengan memberikan pembelajaran dengan model konvensional *LC 3E*
 O₁ O₂ : Nilai postes keterampilan proses sains
 O₃ O₄ : Nilai postes kemampuan bernalar

serta soal tes kemampuan bernalar dan tes keterampilan proses sains siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal terlebih dahulu. Soal tes kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains diujikan di akhir pembelajaran. Teknik analisis data kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains yang digunakan adalah dengan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan homogenitas, kemudian uji hipotesis manova satu jalur.

Populasi pada penelitian ini adalah kelas VIII SMP Negeri3 Malang yang tersebar dalam 9 kelas paralel sebanyak 274 siswa. Pemilihan sampel dilakukan secara acak dengan teknik undian terhadap seluruh kelas X, sehingga terpilih 3 kelas eksperimen dan 3 sebagai kelas kontrol. Data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah data kemampuan bernalar dan data keterampilan proses Sains siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah RPP dan LKS Cahaya,

HASIL

Sesuai dengan tujuan penelitian, terdapat beberapa temuan hasil penelitian. Hasil penelitian yang diperoleh adalah tentang data kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains siswa yang dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, serta hasil penelitian tentang uji hipotesis dengan manova satu jalur, yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Data sekor kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains siswa pada kelas learning cycle 5E dan konvensional - Normalitas

Kelas	n	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
LC5E - bernalar	34	74,06	.200	43	97
LC5E – ketrampilan proses	34	79,23	.200	44	100
Konvensional- bernalar	34	62,71	.200	37	97
Konvensional- ketrampilan proses	34	72,00	.200	43	100

Tabel 3 Data sekor kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains siswa pada kelas learning cycle 5E dan konvensional - homogenitas

Kemampuan	Sig
Keterampilan Proses	0,63
Bernalar	0,84

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, hasil analisis menunjukkan bahwa data pada kelas LC5E dan konvensional terdistribusi normal dan merupakan data

yang homogen, yang kemudian dapat dilanjutkan dengan uji MANOVA satu jalur, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Data sekor kemampuan bernalar dan keterampilan proses sains siswa pada kelas learning cycle 5E dan konvensional – manova satu jalur

Source	dependent	df	Mean square	f	sig
Corected model	KPS	1	1468,471	7,309	.009
	Bernalar	1	2191,118	10,345	.002
intercep	KPS	1	308476,471	1,5351	.000
	Bernalar	1	317977,941	1,501	.000
factor	KPS	1	1468,471	7,309	.009
	Bernalar	1	2191,118	10,345	.002
error	KPS	66	200,925		
	Bernalar	66	211,802		
total	KPS	68			
	Bernalar	68			
Corrected total	KPS	67			
	Bernalar	67			

Hasil menunjukkan bahwa hipotesis penelitian diterima, yaitu ada perbedaan keterampilan proses sains dan kemampuan bernalar siswa yang belajar dengan model *Learning Cycle 5E* dan siswa yang belajar dengan model konvensional. Hipotesis kedua juga terbukti dengan hasil yang ditunjukkan bahwa nilai F_{hitung} pada Tabel 4 lebih besar dari F_{tabel} , sehingga menunjukkan keterampilan proses siswa yang belajar menggunakan model *learning cycle 5E* lebih tinggi dari pada yang belajar dengan model konvensional. Hipotesis ketiga diterima, sehingga terbukti bahwa kemampuan bernalar siswa yang belajar dengan model *learning cycle 5E* lebih tinggi dari siswa yang belajar secara konvensional.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data, keterampilan proses sains dan kemampuan bernalar siswa yang belajar dengan *model learning cycle 5E* lebih tinggi dari pada siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Hasil temuan penelitian tersebut didukung oleh kegiatan pembelajaran *learning cycle 5E* yang tidak terdapat pada pembelajaran konvensional. Kegiatan tersebut merupakan langkah langkah pembelajaran yang terdiri dari *Engagement, Eksplorasi, Explanation, Elaborasi* dan *Evaluasi*. Kegiatan tersebut dapat memfasilitasi siswa dalam memperoleh pengalaman belajar yang membuat aktif. Selain itu, seperti yang telah dijelaskan dalam Bab II, kegiatan-kegiatan yang tidak terdapat pada pembelajaran konvensional tersebut

menjadikan keterampilan proses dan kemampuan bernalar siswa meningkat. Kelas konvensional menggunakan model pembelajaran *learning cycle 3E* dengan langkah tahap kegiatan. (1) *Eksploration*, (2) *Explanation*, dan (3) *Elaboration*. 2 langkah yang tidak tampak adalah *engagement* dan *evaluasi*. Setiap langkah pada *learning cycle 5E* sangatlah penting karena disetiap langkah siswa memiliki kesempatan bertanya atau mendapat pertanyaan dari guru, mengapa? Bagaimana? Sehingga melatih siswa untuk bernalar serta berlatih menyampaikan pendapat dan berkomunikasi. Tahap *engagement* merupakan tahap dimana kesempatan guru untuk memotivasi siswa dalam memulai pelajaran. Pada tahap ini juga guru dapat mengevaluasi kemampuan siswa dan menghubungkan materi yang sudah dengan materi yang akan dipelajari. Tahap *evaluation* merupakan tahap evaluasi dimana pada setiap tahap *learning cycle* guru memiliki kesempatan mengukur kemampuan siswanya. Serta mengukur seberapa besar siswa memahami materi yang sedang dipelajari. Setiap siklus dalam *learning cycle 5E* saling berhubungan dan saling mendukung. Selain itu *Learning Cycle 5E* memungkinkan siswa belajar aktif. Siswa memiliki kesempatan untuk meningkatkan keterampilan proses sainsnya. Siswa memiliki kesempatan mengamati dengan inderanya, mengukur, menyimpulkan, mengelompokkan dan mengkomunikasikan.

Adapun hasil penelitian lain sebelumnya yang relevan. Hasil penelitian tersebut antara lain. Secara keseluruhan siswa yang belajar dengan menggunakan *Learning Cycle 5E* menunjukkan peningkatan prestasi belajar dan keterampilan proses (Budprom dkk. 2010; Patrick A. 2012). *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar (Sayuti I dkk.2012; Sandi, dkk. 2013). Siswa yang memiliki kemampuan bernalar

rendah akan sulit menyelesaikan masalah (Khan & ullah, 2010; Moore & Rubbo, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan keterampilan proses Sains dan kemampuan bernalar siswa yang belajar menggunakan pembelajaran model *Learning Cycle 5E* dan siswa yang belajar secara konvensional. Keterampilan proses sains siswa yang belajar dengan pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi daripada siswa yang belajar secara konvensional. Kemampuan bernalar siswa yang belajar dengan pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dari pada siswa yang belajar secara konvensional.

SARAN

Saran yang disampaikan oleh peneliti adalah pengajar yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat mengatur waktunya dengan baik. Jika waktu yang digunakan tidak efektif maka tahap kegiatan *Learning Cycle 5E* tidak memiliki kesempatan untuk melatih bernalar siswa dengan pertanyaan atau dialog antara guru dan siswa pada setiap siklusnya. Pertanyaan mengapa? Bagaimana? Akan membuat siswa terus mengasah otaknya untuk berfikir dan menjawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdisa G, Getinet T. 2012. *The effect of guided discovery on students' Physics achievement Department of Physics, Mettu University, E-mail: garumaa@yahoo.com*
- Aniti, Asko dkk. 2013. *Does using a visual-representation tool foster students' ability to identify forces and construct free-body diagrams?* Jyväskylä FIN-40014, Finland.

- Arends, Richard I. 2008. *Learning To Teach* (Belajar Untuk Mengajar). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bybee, R. W., Taylor, J.A., Gardner A., Scotter, P. V., Powell, J.C., Westbrook, A. & andes, N. 2006. The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness. Office Of Science Education Nation- al Institutes Of Health. Vol. 3: 1-80.
- Bodner, George M. 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, Vol.6.
- Budprom Warapond dkk . 2010 *Effect of learning environtmental education using the 5E Learning Cycle with multiple intelegent and teacher hand book aproaches on learning achievement basic science Process skill and critical thinking of grade 9 student*. ISSN:1683 8831, medwell journal 2010)
- Chotimah H, Dwitasari yuyun. 2009. Strategi strategi pembelajaran (Susilo H, Ed). Malang: Surya Pena Gemilang.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Gagasan kurikulum masa depan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum 2007.
- Edward F. Redish. 2004 *A Theoretical Framework for Physics Education Research: Modeling Student Thinking To be published in The Proceedings of the Enrico Fermi Summer School in Physics Course CLVI* (Italian Physical Society, 2004)
- Eylem DKK. 2012. *The effect of 5e learning model instruction on seventh grade students' conceptual understanding of force and motion*. International Online Journal of Educational Sciences, 2012, 4 (3), 691-705
- Ginnis Paul. 2008. *Teacher's Toolkit Raise Classroom Achievement with Strategies for Every Learner*. Jakarta: PT Indeks.
- Kathy L M. 2007 *Correlations Among Knowledge Structures, Force Concept Inventory, and Problem Solving Behaviors*. *Physics Education Research* 4, 020107 (2008).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Materi Pelatihan Guru - Implementasi Kurikulum 2013. IPA – SMP. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2013
- Khan, W. & Ullah, H. 2010. Scientific Reasoning: A Solution to the Problem of Induction. *International Journal of Basic & Applied Sciences*, 10 (3): 58-62.
- Komalasari K. 2011 Pembelajaran Kontekstual. Konsep dan Aplikasi. Bandung; PT Refika Aditama.
- Lawson, A.E. 1995. *Science Teaching and The Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Anderson L, Krathwohl D. 2010. *A Taxonomy for learning , Teaching and Assesing*. Terjemahan Agung Prihantoro. Yogyakarta.; Penerbit Pustaka Pelajar.
- Melvin.L.S. 2006. *Active Learning*. Terjemahan Raisul Muttaqien. Jakarta: Penerbit Nusamedia.
- Patrick A. 2012. *Which way do we go in the teaching of biology? concept mapping, cooperative learning or learning cycle?* Department of Science Education, Delta State University, Abraka, Nigeria. E-mail: osawaruajaja@yahoo.com.
- Podolefskyle dkk. 2010. *Factors promoting engaged exploration with computer simulations*. Department of Physics, University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado 80309-0390, USA _Received 10 February 2010; published 5 October 2010

- Ratna Willis Dahar. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Sadia Wayan. 2008. Model Pembelajaran Yang Efektif Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (suatu persepsi guru). ISSN 0215 – 8250 Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA, no 2 TH XXXI, april 2008.
- Sandi Dkk. 2013. Penerapan siklus belajar 5E (*Learning Cycle 5E*) dengan Penilaian Portofolio untuk meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa kelas xi ipa 2 sma negeri 1 kartasura tahun pelajaran 2011/2012.
- Sanjaya. 2008. Strategi Pembelajaran, Berorientasi Standar Proses Pendidikan.. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sayuti I Dkk .2012. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA₄ SMA Negeri 5 Pekanbaru
- Sugiyomo, 2010. Statistik untuk penelitian.Badung:alfabeta
- Sujana N. 2009. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : Rosda Karya
- Tawil, Muhammad. 2008. Kemampuan Penalaran Formal dan Lingkungan Pendidikan Keluarga Dikaitkan Dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/140750810471068.pdf> [diakses tanggal 23 Maret 2012].
- Trianto. 2007. Model Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik, Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tuna A, Kacar A. 2013. *The effect of 5e learning cycle model in teaching trigonometry on students' academic achievement and the permanence of their knowledge* . International Journal on new trends in ededucation and implications . Januari 2013 Volume : 4 issue : 1artichel : 07 ISSN 1309 6249
- Turkmen. 2006. *What Technology Plays Supporting Role in Learning Cycle Approach For Science Education*. April 2006 ISSN: 1303-6521 volume 5 Issue 2 Article 10 71 (on line) turkmenhakan@ou.edu
- Valerie K. Otero . 2003 *Cognitive Processes and the learning of physics part i: the evolution of knowledge from a vygotskian perspective edited by M. Vicentini and E.F. Redish* (IOS Press, Amsterdam), July, 2003, Varenna, Italy.
- Waras dkk. 2007 . Model Model pembelajaran Inovatif. Malang; Universitas Negeri Malang.
- Watson G. 2004. *Enhancing Thinking through Problem Base Learning Approaches*. Singapore.Thomson Learning.

ANALISIS CONTENT MATERI IPA SD BUKU GURU DAN BUKU SISWA TEMA KEGEMARANKU PADA KURIKULUM 2013

Ahmad Muzanni, Zuhdan K. Prasetyo

Program Studi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Tujuan analisis ini adalah untuk mengungkap keberadaan materi IPA kelas I tema 2 Subtema 1 berdasarkan kesesuaian; kecakupan materi; kedalaman materi; dan penilaian autentik berdasarkan SKL, KI, dan KD; serta memahami pesan simbolik dan menjabarkan isi yang ada pada buku guru dan buku siswa kurikulum 2013. Metode yang digunakan untuk analisis ini mengacu pada lembar penilaian BALITBANG yang tersedia pada lampiran pembelajaran tematik kurikulum 2013. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi IPA kelas I tema 2 Subtema 1 tidak sesuai ; kecakupannya belum memadai; kedalamannya belum memadai; dan penilaian autentik tidak tersedia; serta pesan simbolik belum sesuai dengan urutannya, dan tidak tersedia uraian yang menjabarkan isi pada masing-masing gambar.

Kata kunci: ***Analisis, content, buku guru, buku siswa, Kurikulum 2013, materi IPA***

PENDAHULUAN

Pendidikan berintikan antara interaksi antara pendidik dengan peserta didik dalam upaya membantu peserta didik menguasai tujuan-tujuan pendidikan. Interaksi pendidikan dapat terjadi di dalam lingkungan keluarga, masyarakat, dan sekolah. Misalnya di dalam lingkungan keluarga interaksi pendidikan terjadi antara orang tua dan anak, proses ini terjadi tanpa adanya rencana yang tertulis. Inilah yang disebut dengan pendidikan informal yaitu pendidikan yang tidak memiliki kurikulum dan tertulis. Pendidikan dalam sekolah tentunya ini lebih bersifat formal. Guru sebagai pendidik telah dipersiapkan secara formal dalam lembaga pendidikan guru dan mempelajari ilmu, keterampilan, dan seni sebagai seorang guru. Di sekolah guru melakukan interaksi pendidikan secara terencana dan sadar. Dalam lingkungan sekolah telah ada kurikulum formal yang bersifat tertulis.

Konsep kurikulum berkembang sejalan dengan perkembangan teori dan praktik pendidikan, juga bervariasi sesuai dengan teori yang dianutnya. Menurut Zais (dalam Nana Syaodih, 1997: 7) bahwa kebaikan suatu kurikulum tidak dapat dinilai dari dokumen tertulisnya saja melainkan harus dinilai dalam proses pelaksanaan fungsinya di dalam kelas. Kurikulum bukan hanya rencana tertulis bagi pengajaran, melainkan sesuatu yang fungsional yang beroperasi dalam kelas yang memberikan pedoman dan mengatur lingkungan dan kegiatan yang berlangsung di dalam kelas.

Kemajuan suatu bangsa dapat dicapai melalui penataan pendidikan yang baik. Upaya meningkatkan kualitas pendidikan terus-menerus dilakukan baik secara konvensional maupun inovatif, sehingga pendidikan harus adaptif terhadap perubahan zaman sesuai dengan tuntutan dalam tujuan pendidikan nasional yang terdapat dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Sistem Pendidikan Nasional pada Bab II Pasal 3, dinyatakan pendidikan memiliki

fungsi dan tujuan sebagai berikut: Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi anak didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU Sisdiknas, 2003: 8)

Inovasi sistem pendidikan yang dilakukan pemerintah agar tercapainya tujuan pendidikan seperti yang dimaksudkan diatas salah satunya melakukan perubahan kurikulum sesuai dengan perkembangan zaman dan kebutuhan. Perubahan tersebut tentunya jauh dari sempurna dan perlu adanya kritik dan saran dari para akademisi. salah satu hal yang menjadi kritikan pada kurikulum 2013 ini yaitu tentang buku guru dan buku siswa. Analisis difokuskan pada unsur sains (IPA) yang terdapat pada masing-masing kompetensi dasar, indikator, dan materi. Mayoritas materi yang terdapat dalam buku guru dan siswa yaitu materi PJOK. Selain itu, terdapat ketidaksesuaian antara buku siswa dan guru. Penganalisis mengklaim bahwa kurikulum ini dirancang oleh orang-orang pada bidang studi tertentu.

Analisis yang dilakukan pada buku guru dan siswa ini hanya fokus pada muatan sains (IPA) yang terdapat dalam materi. Jika unsur sains (IPA) tidak terdapat dalam suatu kegiatan pembelajaran maka penganalisis akan menambahkan materi dengan materi yang mengandung unsur sains (IPA). Pada konteks ini, penganalisis juga merevisi indikator yang masih kurang sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan materinya.

1. Rumusan Masalah

Apakah keberadaan materi IPA kelas I tema 2 Subtema 1

- berdasarkan kesesuaian; kecakupan materi; kedalaman materi; dan penilaian autentik berdasarkan SKL, KI, dan KD; serta memahami pesan simbolik dan menjabarkan isi yang ada pada buku guru dan buku siswa kurikulum 2013 sudah terpenuhi?
2. Tujuan
 Tujuan analisis ini adalah untuk

mengungkap keberadaan materi IPA kelas 1 tema 2 Subtema 1 berdasarkan kesesuaian; kecakupan materi; kedalaman materi; dan penilaian autentik berdasarkan SKL, KI, dan KD; serta memahami pesan simbolik dan menjabarkan isi yang ada pada buku guru dan buku siswa kurikulum 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Buku Guru dan Siswa Kurikulum 2013

STANDAR KOMPETENSI LULUSAN DAN KOMPETENSI INTI KELAS 1			
Standar Kompetensi Lulusan (SKL)			
DOMAIN	SD	SMP	SMA-SMK
SIKAP	Menerima + Menjelaskan + Menghargai + Menghayati + Mengamalkan		
	PRIBADI YANG BERIMAN, BERAKHLAKU, BERHAJAT, BERKUALITAS, PERCAYA DIRI, DAN BERTANGGUNGJAWAB DALAM BERTERAKSI SECARA EFEKTIF DENGAN LINGKUNGAN SOSIAL, ALAM SEKITAR, SERTA DIRI DAN PERADABANNYA		
KETERAMPILAN	Mengamati + Menanya + Mencoba + Mengolah + Menyaji + Menalar + Mencipta		
	PRIBADI YANG BERKEMAMPUAN FIKIR DAN TINDAK YANG EFEKTIF DAN KREATIF DALAM RANGKAIAN ABSTRAK DAN KONKRET		
PENGETAHUAN	Mengetahui + Memahami + Menerapkan + Mengenal + Mengevaluasi		
	PRIBADI YANG MENJAJAGI ILMU PENGETAHUAN, TEKNOLOGI, SENI, BUDAYA DAN BERKAWANAN KEMANUSIAAN, KESEHATAN, KESELAMATAN, KEBERAGAMAN, DAN PERADABAN		

Ada beberapa kekeliruan yang diperoleh dari Standar Kompetensi Lulusan (SKL) terhadap domain/ranah sikap (afektif), keterampilan (psikomotorik), dan pengetahuan (kognitif). Kekeliruan-kekeliruan tersebut diantaranya, pada domain pengetahuan (kognitif) terdapat kata menerapkan. Kata tersebut seharusnya merupakan domain keterampilan (psikomotorik). Berdasarkan taksonomi Bloom bahwa terdapat enam tingkatan yaitu C1 (mengetahui), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (analisis), C5 (sintesis), dan C6 (evaluasi). Inilah yang menjadi dasar perbaikan kata menerapkan termasuk dalam domain keterampilan (psikomotorik).

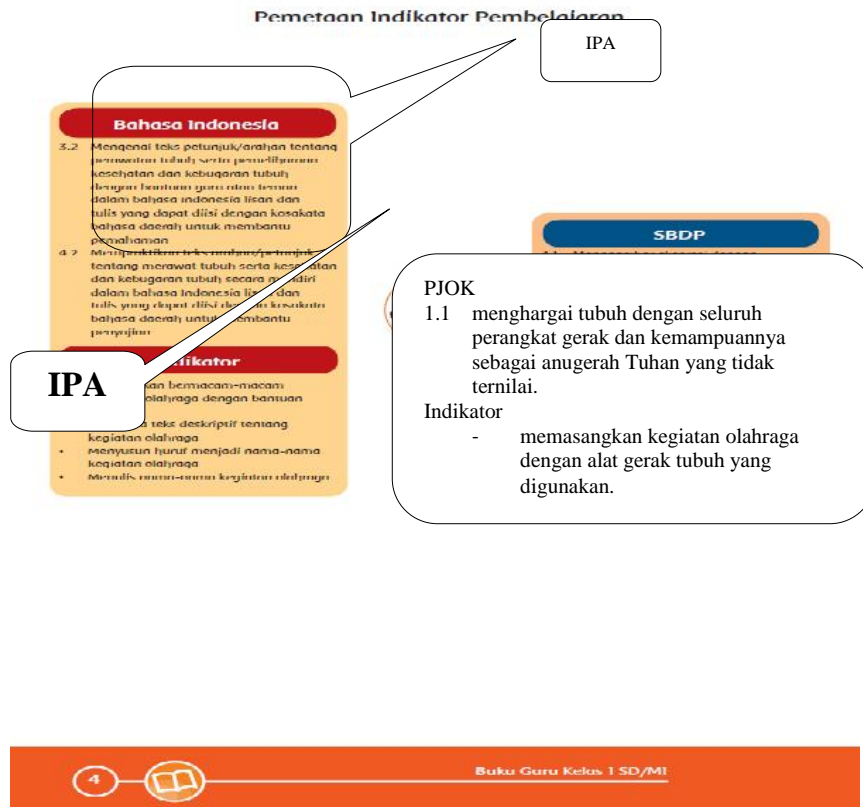
Pada ruang lingkup pembelajaran bagian kegiatan pembelajaran pertama terdapat kata (menggenal) yang tidak memiliki makna dalam KBBI, seharusnya kata yang tepat (mengenal), berasal dari kata dasar (kenal) yang mendapat imbuhan *-me* menjadi *-mengenal* sehingga memiliki makna tahu dan teringat kembali. Terlepas dari kesalahan teknis dalam pengetikan, maka perlu untuk dilakukan tindakan lebih lanjut dalam perbaikannya. Hal ini dikarenakan

penggunaan buku teks ini dilakukan secara nasional dan kesalahan-kesalahan kecil yang terjadi perlu diminimalisir agar tidak terjadi salah tafsir dikalangan pendidik maupun peserta didik.

Berikutnya kesalahan juga terjadi pada ruang lingkup pembelajaran empat bagian dua. Pada bagian tersebut terdapat pemenggalan kata yang salah yaitu *berterima kasih*, pemenggalan kata yang salah ini dapat menyebabkan terjadinya perbedaan makna karena

terdapat dua kata yang masing-masing memiliki makna sendiri. Dimana kata *berterima* memiliki makna diterima atau dikabulkan sedangkan *kasih* yaitu

perasaan sayang. Seharusnya pada penulisan kata yang benar yaitu *berterimakasih*.



Terkadang antara buku guru dan siswa terdapat ketidaksesuaian yang akhirnya menyebabkan pendidik menjadi kebingungan. Pengintegrasian semua muatan pelajaran yang kurang lengkap menimbulkan bias pemahaman. Tentu ini harus disadari oleh para pendidik agar informasi yang disampaikan tidak menjadi kesalahan yang dibenarkan.


Fokus analisis ini mengenai keberadaan materi IPA dalam setiap pembelajaran. Hasil yang diperoleh pada buku siswa bahwa tidak adanya lembar kerja yang membahas tentang IPA maka pada bagian pemetaan indikator ditambahkan dengan mata pelajaran PJKO yang bermuatan sains dan perubahan materi pada buku siswa pada bagian lima yaitu:

Kompetensi Dasar (KD)

1.1 Menghargai tubuh dengan seluruh perangkat gerak dan kemampuannya sebagai anugerah Tuhan yang tidak ternilai.

Indikator:

- Memasangkan gambar kegiatan olahraga dan alat gerak tubuh yang digunakan.

Ayo Kerjakan 

Pasangkan kegiatan-kegiatan olahraga dibawa ini dengan alat gerak!

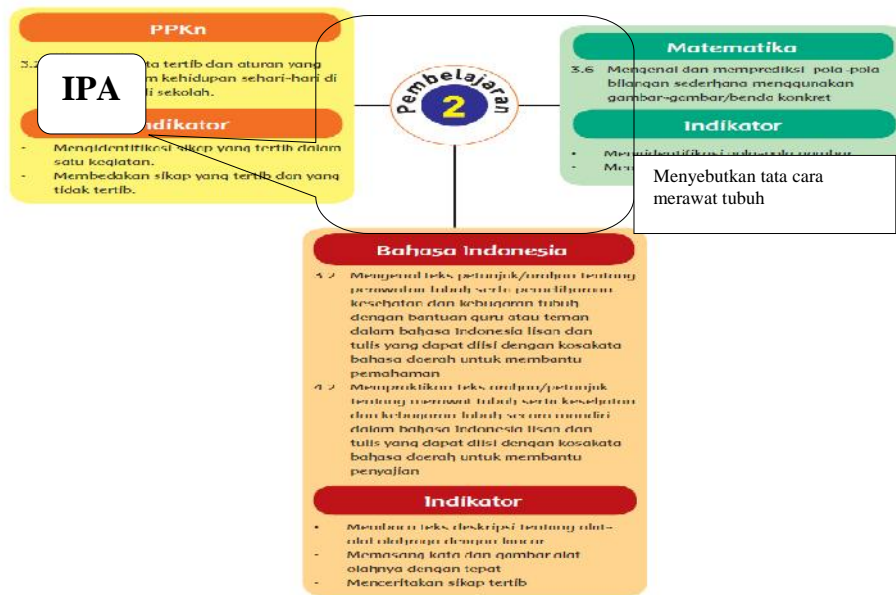
Gambar kegiatan olahraga	Gambar alat gerak (tangan dan Kaki)

Perubahan/penambahan yang terjadi pada pemetaan indikator mengakibatkan langkah-langkah kegiatannya pada pembelajaran pertama juga mengalami perubahan. Adapun perubahannya seperti di bawah ini:

1. Siswa berdiskusi tentang cabang-cabang olahraga yang mereka ketahui dengan arahan guru.
2. Siswa diminta untuk menyebutkan alat gerak.
3. Siswa mendengarkan pertanyaan-pertanyaan guru sebagai berikut:
 - a. Jika kamu ingin bermain sepak bola, alat gerak apa yang kamu gunakan?

- b. Jika kamu ingin bermain bulutangkis, alat gerak apa yang kamu gunakan?
 - c. Jika kamu ingin bermain kasti, alat gerak apa yang kamu gunakan?
4. Siswa diminta menunjukkan pasangan gambar yang saling berhubungan di buku siswa dengan menarik garis. Misalnya gambar bola dengan kakai dan gambar kasti dengan tangan.
 5. Kemudian siswa memilih pasangan gambar yang disukai untuk dijadikan tema dalam menggambar.
 6. Siswa menggambar dan mewarnai sesuai tema.

Pemetaan Indikator Pembelajaran



Kekurangan menjadi hasil dari analisis pada bagian ini. Kekurangan tersebut terdapat di dalam kompetensi dasar mata pelajaran Bahasa Indonesia. Di sana menyebutkan bahwa “mengenal teks petunjuk/arahan tentang perawatan tubuh serta pemeliharaan kesehatan dan kebugaran tubuh dengan bantuan guru atau teman dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu pemahaman

dan tulis yang dapat diisi dengan kosakata bahasa daerah untuk membantu pemahaman”. Pada kompetensi dasar ini terdapat muatan IPA, namun indikatornya tidak ada yang bermuatan IPA maka perlu untuk ditambahkan. Adapun tambahan indikatornya adalah menyebutkan tata cara merawat tubuh. Misalnya mandi.

This screenshot shows a lesson plan for 'Mendiskusikan Pentingnya Sikap Tertib'. It includes sections for 'Uraian Kegiatan Pembelajaran 2', 'Tujuan Pembelajaran', 'Media dan Alat Pembelajaran', and 'Langkah-Langkah Kegiatan'. A callout box highlights the addition of two steps in the activity sequence: '1. Siswa mendengarkan guru membuka pelajaran.' and '2. Siswa menjawab pertanyaan guru tentang kesukaan bermain bola.'

This screenshot shows a lesson plan for 'Membaca Nara Alat Olahraga dan Melengkapi Pola'. It includes sections for 'Tujuan Pembelajaran', 'Media dan Alat Pembelajaran', and 'Langkah-Langkah Kegiatan'. A callout box highlights the addition of two steps in the activity sequence: '7. Siswa diarahkan untuk menyebutkan nama-nama alat olahraga yang ada di gambar.' and '8. Siswa diarahkan untuk menyebutkan nama-nama alat olahraga yang ada di gambar.'

Pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran memang harus teratur/berurutan sesuai rencana agar pemahaman peserta didik terarah. Beberapa hal yang berkaitan tentang bias gender misalnya tentang olahraga yang kebanyakan digeluti oleh laki-laki, namun pertanyaan tersebut diajukan kepada seluruh siswa tanpa memperhatikan siswa perempuan. Bias gender ini terdapat pada bagian dua yang berbunyi “siswa menjawab pertanyaan guru tentang kesukaan bermain sepak bola”. Ketika pertanyaan ini diajukan oleh guru kepada peserta didik besar kemungkinan mayoritas siswa laki-laki akan mengacungkan tangan. Sementara siswa perempuan akan diam, atau bahkan ada beberapa saja yang suka. Pertanyaan semacam ini hendaknya harus diperhatikan oleh guru agar tidak terkesan membedakan gender dalam pembelajaran.

Sering menjadi polemik dalam penulisan tata bahasa yang benar, baik dalam tingkat dasar ataupun atas. Mungkin juga orang tidak mengetahui penulisan awalan yang digabung dengan

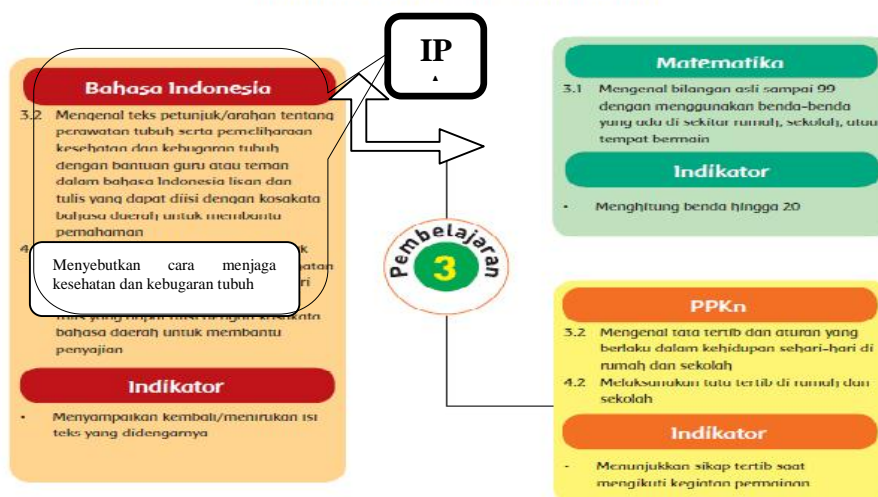
kata kerja, apakah tata cara penulisannya digabung atau dipisah. Ini menjadi permasalahan yang kronis peserta didik tingkat dasar. Bahkan kesalahan tersebut terjadi dalam buku panduan berskala nasional yaitu buku panduan guru kurikulum 2013. Kesalahan terletak di bagian tujuh pada kata *di minta* seharusnya *diminta*. Karena *minta* merupakan kata kerja dan ditambahkan dengan awalan *di* maka penulisannya disambung.

Ada beberapa yang perlu diperbaiki dalam konteks ini yaitu langkah-langkah kegiatannya. Karena terdapat kekurangan yang disebabkan adanya tambahan indikator dalam pemetaan indikatornya. Langkah kegiatan yang mulanya ada 11 langkah menjadi 13 langkah dengan tambahan dua kegiatan yaitu:

- Siswa diminta menebak gambar yang disediakan.
- Siswa diminta menyebutkan tata cara merawat tubuh seperti yang ada pada gambar.



Pemetaan Indikator Pembelajaran



Unsur-unsur pelajaran IPA terlihat pada dua kompetensi dasar mata pelajaran bahasa Indonesia. Namun indikator tidak sedikitpun membahas tentang IPA. Indikator lebih menitikberatkan pada pembahasan bahasa Indonesia. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjelaskan bahwa dalam satu kompetensi dasar terdapat minimal tiga indikator. Dalam pembelajaran tiga (kurikulum 2013) ini

ada dua kompetensi dasar hanya terdapat minimal satu indikator. Akan tetapi hal ini tidak menjadi fokus analisis, melainkan apakah dalam setiap kompetensi dasar terdapat indikator yang bermuatan IPA. Maka mata pelajaran bahasa Indonesia ditambahkan satu indikator yang mengandung unsur IPA. Hal ini wajib bagi penganalisis untuk menambahkan materi pada buku siswa mengenai indikator tambahan tersebut.

Uraian Kegiatan Pembelajaran 3

Menyimak Cerita Olahraga sambil Bermain

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan permainan “kuda bisik” siswa mampu mengucapkan kembali kalimat yang disimak dengan tepat

Media dan Alat Pembelajaran:
Buku siswa

Langkah-Langkah Kegiatan:

- Siswa menyimak guru yang membacakan teks pendek tentang olahraga.
- Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru seputar teks yang baru dibacakan.
- Siswa menyebutkan kata-kata yang belum dimengerti.
- Siswa berlatih menyimak melalui permainan “Kuda Bisik”.
- Siswa mendengarkan aturan permainan “Kuda Bisik”.
- Siswa dibagi dalam beberapa kelompok.
- Siswa berbaris berbaris ke belakang dalam kelompok masing-masing.
- Satu perwakilan siswa dari kelompok masing-masing mendengarkan kalimat yang dibisikkan oleh guru.
- Setelah mendengar aba-aba dari guru, setiap perwakilan siswa boleh membisikkan kata-kata yang didengarnya dari guru kepada teman di barisan paling depan.
- Kemudian siswa di barisan paling depan membisikkan kalimat tersebut kepada teman di belakangnya dan seterusnya sampai kepada siswa yang berada di barisan paling belakang.
- Setelah selesai guru meminta siswa di bagian paling belakang menyampaikan kalimat yang didengarnya.
- Guru mengecek kebenaran jawaban dan meneliti kesalahan penyampaian dengan meminta siswa mengulang apa yang telah dibisikkan pada teman.
- Guru memberikan skor yang diperoleh masing-masing kelompok.
- Permainan diulang dengan guru membisikkan kalimat-kalimat lain yang

- berhubungan dengan olahraga (misalnya, olahraga sepak bola dimainkan oleh sebelas orang dalam satu regu, dan kalimat lainnya).
- 15. Perwakilan kelompok harus dipilih secara bergilir.
- 16. Setelah waktu permainan habis siswa diminta menyampaikan perasaan dan pendapatnya mengenai kegiatan tersebut.

Penilaian: Observasi (Pengamatan)

Lembar Pengamatan Kegiatan Permainan Kuda Bisik

No.	Kriteria	Terlihat (✓)	Belum Terlihat (✓)
1.	Kemampuan menyampaikan kalimat yang dibisikkan dengan tepat dari barisan kelompoknya	...	...
2.	Siswa bersikap aktif dalam permainan Kuda Bisik	...	...

Membilang sambil Mengenal Olahraga Kegemaran Teman

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan bermain kelompok siswa mampu membilang 1-20

Media dan Alat Pembelajaran:

Lembar kerja di buku siswa

Langkah-Langkah Kegiatan:

- Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang belajar menghitung bilangan 1-20.
- Guru memilih tiga siswa berdasarkan olahraga kegemarannya.
 - Misalnya, siswa pertama gemar sepak bola, siswa kedua gemar bulutangkis, dan siswa ketiga gemar pencak silat.
 - Siswa lainnya diminta untuk bergabung dengan salah satu dari ketiga siswa tersebut.
- Siswa diminta menghitung jumlah anggota pada kelompoknya dengan bersuara.
- Guru menuliskannya di papan tulis, misalnya sepak bola = 11 siswa, bulutangkis = 13 siswa, dan pencak silat = 16 siswa.
- Permainan dapat diulang dengan kriteria yang berbeda, misalnya alat olahraga yang paling disukai atau warna baju sepak bola yang paling disukai, dan seterusnya.
- Hal yang perlu diperhatikan adalah pembagian kelompok maksimal sebanyak tiga kelompok.
- Lakukan permainan ini berulang kali sehingga siswa punya banyak pengalaman dalam menghitung bilangan lebih dari 10.
- Untuk membantu siswa menghubungkan konsep bilangan dengan lambang bilangan, sebaiknya guru menuliskan lambang bilangan dari setiap anggota kelompok.
- Kegiatan ini diakhiri dengan meminta siswa mengerjakan latihan di buku siswa.

Penambahan indikator pada kompetensi dasar bahasa Indonesia menyebabkan

desain dari buku siswa juga mengalami perubahan. Semula uraian kegiatan

pembelajaran 3 dengan materi “menyimak cerita olahraga sambil bermain” menjadi materi awal, ketika materi baru dan langkah-langkah-langkah kegiatan yang baru dimasukkan maka materi awal akan menjadi materi kedua, begitu seterusnya. Tambahan materi

yang terjadi karena tidak adanya muatan IPA dalam keseluruhan materi pembelajaran yang terdapat pada buku siswa ataupun guru. Adapun materi tambahan yang diajukan penganalisis sebagai berikut:

Tujuan pembelajaran:

- Dengan tanya jawab siswa dapat menyebutkan cara menjaga kebugaran tubuh

Media :

- Buku siswa

Langkah-langkah kegiatan:

1. Siswa menyimak guru membacakan teks pendek tentang menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh
2. Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru.
3. Siswa menyebutkan kata-kata yang belum dimengerti.

MATERI BUKU SISWA

Dengar cerita yang dibacakan gurumu!

Dewi selalu berolahraga sebelum berangkat ke sekolah

Dewi sadar akan pentingnya manfaat berolahraga

Rajin berolahraga dapat membuat tubuh tetap bugar dan sehat

Olahraga dapat dilakukan setiap saat.

Materi “menyimak cerita olahraga sambil bermain” ada beberapa bagian langkah-langkah kegiatan tidak terdapat kesesuaian dengan buku siswa. Ketidakesesuaian tersebut ada pada langkah-langkah kegiatan yang mengarahkan siswa untuk berlatih menyimak melalui permainan “kuda bisik”. Sedangkan permainan yang dimaksud tidak ada dalam buku siswa. Sehingga penganalisis berpendapat bahwa permainan “kuda bisik” yang tertera dalam langkah-langkah kegiatan

merupakan kegiatan insidental yang sengaja diselipkan oleh guru sebagai model pembelajaran. Seharusnya arahan/petunjuk yang terdapat dalam proses pembelajaran harusnya memiliki acuan yang *real* dan harus dicantumkan dalam buku siswa. Dan yang menjadi catatan khusus dari penganalisis yaitu antara buku guru dan siswa harus benar-benar padu (sesuai).

14. Siswa diminta untuk menceritakan perbandingan hasil pengamatan sebelum dan setelah melakukan kegiatan berlari secara bergantian.
15. Siswa mendiskusikan hasil pengamatannya dengan bimbingan guru.
16. Siswa menyimpulkan kaitan antara berolahraga dengan melatih jantung dan paru-paru kita supaya kuat. Jantung memiliki fungsi yang penting, yaitu memompa darah.



Penilaian: Observasi (Pengamatan)
 Lembar Pengamatan Kegiatan Berlari dan Menceritakan Hasil Pengamatan

No.	Kriteria	Terlihat (✓)	Belum Terlihat (✗)
1.	Partisipasi siswa mengikuti instruksi guru untuk berlari.	....	....
2.	Kemampuan siswa menceritakan hasil pengamatan.	....	....

Belajar Berterima Kasih

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan mendengarkan cerita, siswa mampu menjelaskan sikap tertib dan patuh pada aturan dengan santun
- Dengan mempraktikkan dan bernyanyi siswa mampu mengucapkan terima kasih dengan santun
- Setelah memperhatikan contoh dari guru, siswa mampu menyanyikan lagu "Terima Kasih Guruku" dengan benar dan benar

Media dan Alat Pembelajaran:

Buku siswa

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Siswa menyimak cerita yang dibacakan teks pendek yang ada di buku siswa.
2. Siswa menanyakan sikap-sikap apa yang diperlukan saat bermain bulu tangkis bersama (seperti yang ada pada teks).
3. Siswa mendiskusikan jawaban-jawabannya dengan didampingi guru.
4. Siswa mendengarkan penjelasan tentang pentingnya menaati peraturan, menjaga sopan santun, dan menghormati orang lain. Salah satunya dengan cara berterima kasih. Terima kasih bisa diungkapkan kepada manusia dan Tuhan. Terima kasih untuk mengungkapkan rasa syukur kepada Tuhan atas anugerah yang diberikannya

kepada kita.

5. Guru menjelaskan soal yang tepat untuk mengucapkan terima kasih diantaranya yaitu sebagai berikut.

- Saat orang lain telah membantu.
 - Saat orang lain mengucapkan selamat atas prestasi yang telah kita capai.
 - Saat orang lain memuji kita, dsb (intinya saat orang lain berbuat baik pada kita).
6. Siswa diminta untuk berpasangan.
 7. Guru memberikan contoh situasi kepada siswa, misalnya salah satu siswa membantu saat siswa lain jatuh dari sepeda.
 8. Siswa mendengarkan penjelasan cara mempraktikkan berterima kasih.
 9. Siswa berpasangan untuk bermain peran.
 10. Siswa pertama membantu sesuatu/memberikan pujian/kebaikan lainnya. Siswa kedua mengucapkan terima kasih.
 11. Kegiatan selanjutnya bertukar peran, siswa kedua melakukan sesuatu untuk siswa pertama, siswa pertama mengucapkan terima kasih.
 12. Kegiatan dilakukan beberapa kali dengan pasangan yang berbeda-beda.
 13. Siswa diajak menyanyikan lagu Terima Kasih Guruku.
 14. Selanjutnya siswa diminta mengamati gambar yang ada pada buku siswa dan diminta untuk memilih gambar yang menunjukkan sikap baik.



Penilaian
 Tes Tertulis (Skor)

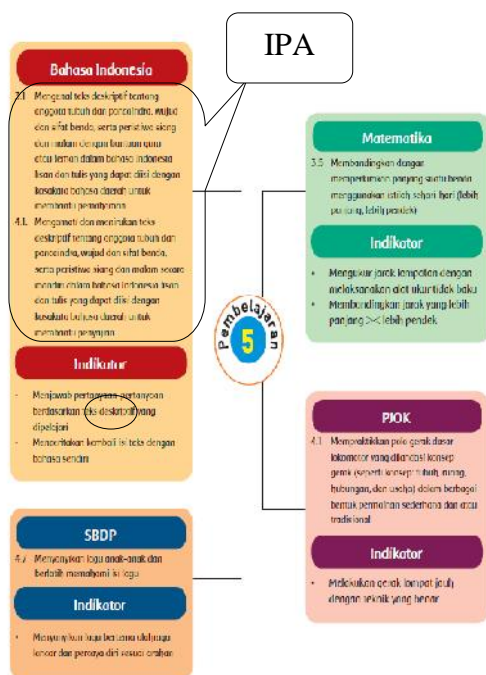
Kejanggalan terjadi pada penggunaan kosakata bagian tujuan pembelajaran. Kalimat yang digunakan yaitu “dengan diskusi, siswa mampu menceritakan apa yang dirasakan setelah berolahraga dengan tepat”. Apakah mungkin siswa kelas 1 mampu melakukan diskusi dengan tepat sementara kemampuan membacanya kurang. Jadi pemilihan kata/kegiatan harus disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas rendah terlebih kelas 1.

Guru yang kreatif merupakan guru yang mampu menjadikan lingkungan sekitar sebagai media pembelajaran. Sumber belajar bukan hanya pada buku yang dipegang atau menjadi acuannya, melainkan benda-benda yang ada

disekitarnya dan bahkan dirinya sendiri mampu menjadi media dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Cameroon (1992) (dalam Johnson, 2007: 211) mengatakan bahwa kreativitas adalah ciptaan alami kehidupan, diri kita sendiri adalah ciptaan. Dan pada gilirannya, kita ditakdirkan untuk meneruskan kreativitas dengan menjadikan diri kita kreatif.

Hal ini berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan pada langkah-langkah pembelajaran 4. Selain buku siswa yang digunakan sebagai media, tubuh siswa juga sangat penting dijadikan media pembelajaran yang konkret. Dengan menggunakan tubuh sebagai media materi pelajaran akan lebih cepat diserap oleh peserta didik.

Petemuan Indikator Pembelajaran



Penilaian: Observasi (Pengamatan)

Lembar Pengamatan Kegiatan Lompat Jauh

No	Kriteria	Terlihat (✓)	Belum Terlihat (×)
1.	Kemampuan melakukan lompat jauh dengan cara benar	....	....
2.	Kemampuan membandingkan lompatan yang paling jauh dan paling dekat	....	....

Bernyanyi Lagu Bertema Olahraga

Tujuan Pembelajaran:

- Dengan kegiatan praktik siswa mampu menyajikan lagu bertema olahraga dengan percaya diri dan lancar sesuai dengan ketentuan.
- Dengan bermain sambil bernyanyi siswa mampu mengikuti arahan atau petunjuk guru dengan benar.

Media dan Alat Pembelajaran:

Teks lagu Basri Jago Kasti

Langkah-Langkah Kegiatan:

- Siswa memperhatikan teks lagu Basri Jago Kasti.
- Guru mengajarkan lagu Basri Jago Kasti.
- Siswa menyanyikan lagu bersama-sama.
- Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok.
- Siswa mendengarkan penjelasan tentang kegiatan “menyambung lagu”. Berikut ini adalah aturannya.
 - Setiap kelompok secara bergiliran menyanyikan sebaris lagu.
 - Guru menunjuk kelompok yang pertama kali menyanyikan baris pertama lagu.
 - Setiap kelompok diharapkan selalu dalam keadaan siap.
- Pada akhir kegiatan setiap kelompok maju ke depan kelas untuk menyanyikan lagu tersebut.



Penilaian: Observasi (Pengamatan)

Lembar Pengamatan Kegiatan Bernyanyi Berkelompok

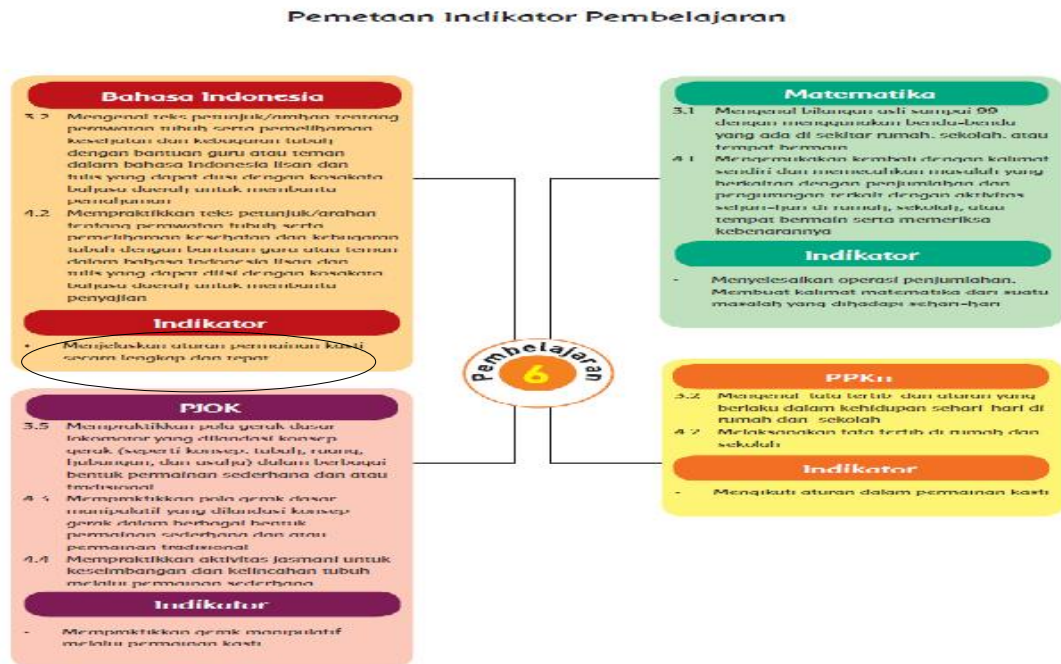
No.	Kriteria	Terlihat (✓)	Belum Terlihat (×)
1.	Kelompok hafal lagu yang dinyanyikan.	....	....
2.	Kelompok kelompok dalam bernyanyi.	....	....

Indikator pertama pada mata pelajaran bahasa Indonesia mengalami perubahan pada kata teks *deskriptif* menjadi teks *lagu*. Pada buku siswa tidak terdapat materi dengan menggunakan teks deskriptif. Materi yang disediakan dalam bentuk lagu yang bertema olahraga. Agar pada pembelajaran 4 ini unsur sainsnya ada maka lagu tersebut diganti dengan lagu yang bertema panca indra. Perubahan ini juga berkaitan dengan indikator pertama mata pelajaran SBDP yang semula “menyanyikan lagu bertema olahraga lancar dan percaya diri sesuai arahan” menjadi menyanyikan lagu bertema panca indra dengan lancar dan percaya diri sesuai arahan”.

Perubahan indikator menyebabkan materi, tujuan, media dan alat pembelajaran, serta langkah-langkah kegiatan mengalami perubahan pula. Tujuan perubahan tersebut agar unsur IPA masuk dalam pembelajaran ini. Adapun hasil setelah direvisi menjadi: Bernyanyi Lagu Bertema “Dua Mata Saya”
 Media dan Alat Pembelajaran: Teks Lagu “Dua Mata Saya”
 Langkah-Langkah Kegiatan:

- Siswa memperhatikan teks lagu “dua mata saya”.
- Guru mengajarkan lagu “dua mata saya”.
- Siswa menyanyikan lagu bersama-sama disertai gerakan yang mengarah ke anggota tubuh yang terdapat pada teks lagu.
- Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok.
- Siswa mendengarkan penjelasan tentang “menyambung lagu”. Berikut ini adalah aturannya:
 - Setiap kelompok secara bergiliran menyanyikan sebaris lagu.
 - Guru menunjuk kelompok yang pertama kali menyanyikan baris pertama lagu.
 - Guru akan menunjuk kelompok menyanyikan lagu secara acak.
 - Setiap kelompok diharapkan selalu dalam keadaan siap.
- Pada akhir kegiatan setiap kelompok maju ke depan kelas

7. untuk menyanyikan lagu tersebut.



Kompetensi dasar mata pelajaran bahasa Indonesia merupakan kompetensi dasar yang terdapat unsur IPA, namun tidak demikian dengan indikatornya yang sangat jauh berbeda baik dari segi bahasa terlebih lagi IPA. Indikator yang terdapat pada mata pelajaran Indonesia lebih mengarah pada PJOK, sehingga indikator tersebut dihapus karena unsur PJOK hampir semua ada pada mata pelajaran yang tercantum pada pemetaan indikator. Oleh sebab itu, kami memasukkan indikator yang mengandung

unsur IPA, adapun indikator tambahannya sebagai berikut:

- Menjawab pertanyaan tentang teks petunjuk merawat tubuh (cuci tangan).
- Mempraktekkan teks petunjuk merawat tubuh (cuci tangan).

Dengan adanya indikator tambahan, tentunya mengakibatkan materi pada buku siswa juga ditambah dengan materi baru. Materi yang disisipkan pada pembelajaran awal yaitu dengan tema cuci tangan, materinya sebagai berikut:

Uraian kegiatan pembelajaran 6
MENCUCI TANGAN
 Tujuan pembelajaran:
 Dengan dek bergambar dan praktek langsung siswa dapat melaksanakan salah satu cara merawat tubuh yaitu mencuci tangan.
 Langkah-langkah kegiatan

1. Siswa menyimak guru yang membacakan teks bergambar tentang cuci tangan.
2. Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru seputar teks yang baru dibacakan.
3. Siswa menyebutkan kata-kata yang belum dimengerti.
4. Guru mengajak siswa keluar untuk mempraktekkan cara mencuci tangan yang baik

Penilaian:
 Observasi (pengamatan)

Lembar pengamatan praktek mencuci tangan

Nama	Baik sekali	Baik	Cukup	Perlu bimbingan
	4	3	2	1



Petunjuk:

1. Basahi kedua telapak tangan dengan air yang mengalir.
2. Usap dan gosok kedua punggung tangan secara bergantian.
3. Gosok sela-sela jari hingga bersih.
4. Bersihkan ujung jari secara bergantian dengan mengatupkan.
5. Gosok dan putar kedua ibu jari secara bergantian.
6. Letakkan ujung jari ke telapak tangan kemudian gosok perlahan.
7. Bersihkan kedua pergelangan tangan secara bergantian dan kemudian dibilas secara keseluruhan.

A. Perencanaan Tindak Lanjut

Dari semua hasil analisis dapat dibuat perencanaan untuk perbaikan dari berbagai aspek. Hasil analisis dapat dirangkum dalam tabel sebagai berikut.

FORMAT ANALISIS BUKU GURU

Judul buku : DIRIKU - Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013

Kelas : 1 (Satu)

Jenjang : Sekolah Dasar

Tema/Sub : Kegemaranku/ Gemar Berolahraga

NO.	ASPEK YANG DIANALISIS	HASIL ANALISIS						TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
2.	Kesesuaian dengan KI	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Perlu perbaikan
3.	Kesesuaian dengan KD	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Perlu perbaikan
4.	Kecukupan materi ditinjau dari: a. cakupan konsep/materi esensial; b. alokasi waktu.	KS S	S S	KS S	S S	KS S	S S	Perlu perbaikan Bisa dilaksanakan
5.	Kedalaman materi pengayaan ditinjau dari: a. Pola pikir keilmuan; dan b. Karakteristik siswa	S S	S S	S S	S S	S S	S S	Bisa dilaksanakan Bisa dilaksanakan
6.	Informasi pembelajaran sesuai Standar Proses	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
7.	Penerapan Pendekatan <i>Scientific</i>	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
8.	Instrumen penilaian autentik	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
9.	Kolom Interaksi antara guru dengan orang tua	S	KS	S	S	S	S	Perlu perbaikan

FORMAT ANALISIS BUKU SISWA

Judul buku : DIRIKU - Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013

Kelas : 1 (Satu)

Jenjang : Sekolah Dasar

Tema/Sub : Kegemaranku/ Gemar Berolahraga

NO.	ASPEK YANG DIANALISIS	HASIL ANALISIS						TINDAK LANJUT HASIL ANALISIS
		PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	
1.	Kesesuaian dengan SKL	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
2.	Kesesuaian dengan KI	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Perlu perbaikan
3.	Kesesuaian dengan KD	KS	KS	KS	KS	KS	KS	Perlu perbaikan
4.	Kecukupan materi ditinjau dari: c. cakupan konsep/materi esensial; d. alokasi waktu.	KS S	S S	KS S	S S	KS S	S S	Perlu perbaikan Bisa dilaksanakan
5.	Kedalaman materi pengayaan ditinjau dari: c. Pola pikir keilmuan; dan d. Karakteristik siswa	S S	S S	S S	S S	S S	S S	Bisa dilaksanakan Bisa dilaksanakan
6.	Informasi pembelajaran sesuai Standar Proses	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
7.	Penerapan Pendekatan <i>Scientific</i>	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
8.	Instrumen penilaian autentik yang tersedia dalam buku siswa	S	S	S	S	S	S	Bisa dilaksanakan
9.	Kolom Interaksi antara guru dengan orang tua	S	KS	S	S	S	S	Perlu perbaikan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas ditemukan beberapa fakta di antaranya: ketidaksesuaian antara buku guru dan buku siswa tentang materi IPA kelas I tema 2 Subtema 1; cakupannya belum memadai; kedalamannya belum memadai; dan penilaian autentik tidak tersedia; serta pesan simbolik belum sesuai dengan urutannya, dan tidak tersedia uraian yang menjabarkan isi pada masing-masing gambar.

SARAN

Berdasarkan hasil analisis isi seperti disajikan di atas, disarankan sebagai berikut.

1. Agar sesuai antara buku guru dan buku siswa hendaknya perlu diadakan seleksi sebelum diterapkan pada pembelajaran.
2. Agar cakupan materinya memadai maka KD dan indikator pada pemetaannya harus memuat materi IPA yang tepat.
3. Perlu menambahkan materi IPA pada setiap kegiatan pembelajaran dengan mengacu pada kompetensi dasar.
4. Perlu dibuat lembar instrumen penilaian autentik.
Memberikan penjelasan pada gambar-gambar agar tidak terjadi bias pemahaman pada gambar yang terdapat pada buku siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2003). Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2013). Salinan Lampiran Peraturan Pemerintah RI Nomor 67, Tahun 2013, tentang Kurikulum SD.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Diriku: buku

guru/Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Diriku: buku siswa/Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kurikulum 2013. (2012, 13 November)kompas.com (diakses pada November 2012)

PEMBELAJARAN IPA DI SD DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM KONTEKS DAN KONTEN KURIKULUM 2013

¹Muhamad Taufiq, ²Arfilia Wijayanti

1) Jurusan IPA Terpadu Unnes, 2) Jurusan PGSD IKIP PGRI
1) mastaufiq86@gmail.com, 2) arfiliaw11@gmail.com

Abstrak

Perkembangan zaman dan persaingan global merupakan tantangan bagi generasi sekarang dan masa depan. Untuk menyiapkan generasi yang handal, tangguh dan berkarakter diperlukan persiapan yang serius khususnya bidang pendidikan. Perbaikan kurikulum yang mutakhir dan sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan zaman mutlak diperlukan untuk menyiapkan pendidikan yang sesuai dengan konten dan konteks pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses ilmiah. Karena itu Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah itu lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Pendekatan ilmiah harus dimulai sejak SD, karena di jenjang ini menjadi fondasi penting untuk pendidikan di tingkat yang berikutnya.

Kata kunci: *Pendekatan saintifik, IPA SD, Kurikulum 2013*

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman dan persaingan global merupakan tantangan bagi generasi sekarang dan masa depan. Untuk menyiapkan generasi yang handal, tangguh dan berkarakter diperlukan persiapan yang serius khususnya bidang pendidikan. Perbaikan kurikulum yang mutakhir dan sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan zaman mutlak diperlukan untuk menyiapkan pendidikan yang sesuai dengan konten dan konteks pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses ilmiah.

Pembelajaran merupakan proses ilmiah. Karena itu Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran. Pendekatan ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengedepankan penalaran induktif (*inductive*

reasoning) ketimbang penalaran deduktif (*deductive reasoning*). Penalaran deduktif melihat fenomena umum untuk kemudian menarik simpulan yang spesifik. Sebaliknya, penalaran induktif memandang fenomena atau situasi spesifik untuk kemudian menarik simpulan secara keseluruhan. Sejatinya, penalaran induktif menempatkan bukti-bukti spesifik ke dalam relasi idea yang lebih luas. Metode ilmiah umumnya menempatkan fenomena unik dengan kajian spesifik dan detail untuk kemudian merumuskan simpulan umum.

Metode ilmiah merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya. Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Karena itu, metode ilmiah umumnya

memuat serial aktivitas pengoleksian data melalui observasi dan eksperimen, kemudian memformulasi dan menguji hipotesis.

PENDEKATAN SAINTIFIK

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

Metode saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky. Teori belajar Bruner disebut juga teori belajar penemuan. Ada empat hal pokok berkaitan dengan teori belajar Bruner (dalam Carin & Sund, 1975).

Pertama, individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya. *Kedua*, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik. *Ketiga*, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan penemuan adalah ia memiliki kesempatan untuk melakukan penemuan. *Keempat*, dengan melakukan penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan. Empat hal di atas adalah bersesuaian dengan proses

kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran menggunakan metode saintifik.

Vygotsky, dalam teorinya menyatakan bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam *zone of proximal development* daerah terletak antara tingkat perkembangan anak saat ini yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu. (Nur dan Wikandari, 2000:4).

Langkah-langkah umum pembelajaran dengan pendekatan saintifik

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik). Langkah-langkah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran disajikan sebagai berikut:

a. Mengamati (observasi)

Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Kegiatan mengamati dalam pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor

81a, hendaklah guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.

b. Menanya

Dalam kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat. Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan: pertanyaan tentang yang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik. Dari situasi di mana peserta didik dilatih menggunakan pertanyaan dari guru, masih memerlukan bantuan guru untuk mengajukan pertanyaan sampai ke tingkat di mana peserta didik mampu mengajukan pertanyaan secara mandiri. Dari kegiatan kedua dihasilkan sejumlah pertanyaan. Melalui kegiatan bertanya dikembangkan rasa ingin tahu peserta didik. Semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dan beragam dari sumber yang ditentukan guru sampai yang ditentukan peserta didik, dari sumber yang tunggal sampai sumber yang beragam.

c. Mengumpulkan Informasi

Kegiatan "mengumpulkan informasi" merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek

yang lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, aktivitas mengumpulkan informasi dilakukan melalui eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/ kejadian/, aktivitas wawancara dengan nara sumber dan sebagainya. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

d. Mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar

Kegiatan "mengasosiasi/ mengolah informasi/ menalar" dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

e. Menarik kesimpulan

Kegiatan menyimpulkan dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan kelanjutan dari kegiatan mengolah data atau informasi. Setelah menemukan keterkaitan antar informasi dan

menemukan berbagai pola dari keterkaitan tersebut, selanjutnya secara bersama-sama dalam satu kesatuan kelompok, atau secara individual membuat kesimpulan.

f. Mengkomunikasikan

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut.

PEMBELAJARAN IPA DI SD DALAM KONTEKS DAN KONTEN KURIKULUM 2013

Ruang lingkup mata pelajaran Sains meliputi dua aspek: Kerja ilmiah dan Pemahaman Konsep dan Penerapannya. Kerja ilmiah mencakup: penyelidikan/penelitian, berkomunikasi ilmiah, pengembangan kreativitas dan pemecahan masalah, sikap dan nilai ilmiah; sedangkan Pemahaman Konsep dan Penerapannya. mencakup: Makhluk hidup dan proses kehidupan, yaitu manusia, hewan, tumbuhan dan interaksinya dengan lingkungan, serta kesehatan; Benda/materi, sifat-sifat dan kegunaannya meliputi: cair, padat, dan gas; Energi dan perubahannya meliputi: gaya, bunyi, panas, magnet, listrik, cahaya dan pesawat sederhana; Bumi dan alam semesta meliputi: tanah, bumi, tata surya, dan benda-benda langit lainnya; serta Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (salingtemas) yang merupakan penerapan konsep sains dan saling keterkaitannya dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat melalui pembuatan suatu karya teknologi sederhana termasuk merancang dan membuat.

Kelimitya merupakan dasar bidang fisika, kimia, dan biologi. Meskipun area tersebut merupakan materi pembelajaran IPA, belajar tidak hanya melibatkan masalah *pengetahuan*. Pembelajaran IPA terutama lebih menekankan aspek *proses* bagaimana

siswa belajar dan *efek* dari proses belajar tersebut bagi perkembangan siswa itu sendiri. Pembelajaran IPA melibatkan *keaktifan siswa*, baik aktivitas fisik maupun aktivitas mental, dan *berfokus pada siswa*, yang berdasar pada pengalaman keseharian siswa dan minat siswa. Pembelajaran IPA di SD mempunyai tiga tujuan utama : mengembangkan keterampilan ilmiah, memahami konsep IPA, dan mengembangkan sikap yang berdasar pada nilai-nilai yang terkandung dalam pembelajarannya.

Belajar merupakan proses aktif (Rodriguez, 2001). Anak belajar dengan cara mengonstruksi hal yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan yang diketahuinya, bukan menerima suatu hal dengan pasif. Pengertian ini berakar dari perspektif konstruktivisma. Konstruktivisma sendiri banyak dijumpai di berbagai bidang antara lain psikologi, filosofi, sosiologi, dan pendidikan, serta menimbulkan implikasi yang berarti dalam pembelajaran IPA.

Minat siswa pada IPA juga penting untuk belajar IPA yang efektif, terutama untuk mengembangkan rasa percaya diri dalam berpendapat, beralasan, dan menentukan cara untuk mencari tahu jawabannya. Apabila demikian halnya, selama enam tahun siswa akan mempunyai pengalaman belajar yang bermakna sehingga pada tahap ini siswa mampu mengembangkan sikap dan nilai-nilai dari pembelajaran IPA. Siswa yang berminat pada IPA akan merasakan bahwa belajar IPA itu menyenangkan sehingga akan antusias mengenai bagaimana pelajaran IPA berimbas pada pengalaman kesehariannya (Murphy and Beggs, 2003).

Strategi pembelajaran IPA

Belajar efektif dengan melakukan "aktivitas" (*learning by doing*). Meskipun demikian, esensi "aktivitas" dalam pembelajaran IPA adalah "aktivitas belajar" (Fleer, 2007). Dalam prakteknya tidak jarang bahwa "aktivitas" (*hands-on science*) itu sendiri tidak disertai dengan belajar (Bodrova and Leong, 2007). Dalam artikelnya, Osborne (1997) bertanya secara provokatif: "Is doing science the best way to learn science?" Oleh karena itu, guru perlu memberikan

kesempatan bagi siswa untuk menginterpretasi konsep (*minds-on approach*) (Keogh and Naylor, 1996).

Menempatkan siswa pada pusat proses pembelajaran.

Metoda mengajar tradisional dengan pendekatan ekspositori sebaiknya mulai dikurangi. Guru yang hanya men-transmisi pengetahuan kurang menstimulasi siswa untuk belajar secara aktif. Hal ini bukan berarti bahwa metoda ceramah tidak baik, atau siswa tidak mengalami proses belajar. Variasi proses pembelajaran lebih memacu siswa untuk aktif belajar (Rodriguez, 2001). Menempatkan siswa pada pusat poses pembelajaran berarti memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengonstruksi hal yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan yang diketahuinya dan menginterpretasi konsep, bukan memberikan informasi melalui buku teks (Dickinson, 1997). *Identifikasi pengetahuan awal dan kesalahpahaman siswa*

Hal ini sama sekali tidak mudah karena beberapa faktor menyebabkan siswa SD tidak dapat mengartikulasi dengan baik apa yang diketahuinya. Meskipun demikian, berangkat dari apa yang siswa ketahui bermanfaat untuk menentukan rencana pembelajaran yang efektif (Harlen, 1996).

SIMPULAN

Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah sesuai dengan konteks kurikulum 2013, lebih khusus pada konten materi IPA SD sangat memungkinkan guru menggunakan pendekatan ilmiah dalam rangka melakukan "aktivitas" (*learning by doing*). Proses pembelajaran harus dipandu dengan kaidakaidah pendekatan ilmiah. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah.

Dengan pendekatan ilmiah (saintifik) akan memberikan kemungkinan mengelaborasi konten pembelajaran khususnya IPA menjadi sangat bervariasi, namun tetap sesuai dengan konteksnya.

Sehingga dengan banyaknya variasi proses pembelajaran lebih memacu siswa untuk aktif belajar, karena belajar sejatinya merupakan proses aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Carin, A.A. & Sund, R.B. 1975. *Teaching Science through Discovery, 3rd Ed.* Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran.* Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Rodriguez, A. J. (2001). Sociocultural constructivism, courage, and the researcher's gaze: Redefining our roles as cultural warriors for social change. In A. C. Barton & M. D. Osborne (Eds.), *Teaching science in diverse settings: Marginalized discourses and classroom practice* (pp. 325-350). New York: Peter Lang
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children's perceptions on school science. *School Science Review, 84*(308), 109-116.
- Fleer, M. (2007). Learning science in classroom contexts. In M. Fleer (Ed.), *Young children: Thinking about the scientific world* (pp. 20-23). Watson ACT: Early Childhood Australia
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education* (2 ed.). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Osborne, J. (1997). Practical alternative. *School Science Review, 78*(285), 61-66.
- Harlen, W. (1996). *The teaching of science in primary schools.* London: David Fulton Publishers Ltd.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). *Scientist and primary school.* Sandbach: Millgate House Publishers.

PEMANFAATAN VIRTUAL INTERACTIVE MICROBIOLOGY LABORATORY (VIM LAB) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN GENERIK SAINS MAHASISWA PGMIPABI PENDIDIKAN BIOLOGI

Filia Prima A, Rivana C R

Program Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Semarang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan generic sains pada matakuliah mikrobiologi pada kelas PGMIPABI melalui pemanfaatan *virtual interactive Microbiology*. Peningkatan kemampuan generic ini diukur sebagai dampak dari pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology*. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan yang menekankan pada pemanfaatan applet *Interactive Bacteriology Laboratory* yang secara khusus digunakan dalam praktikum mikrobiologi yang sudah tersedia di internet. Pengambilan data menggunakan metode eksperimen semu *one group pre test-post test design*, yaitu merupakan bentuk dengan satu subyek penelitian, yaitu di semester VI tahun ajaran 2011-2012. Data awal pada penelitian ini diambil melalui pre angket generic sains pada materi pengecatan sederhana dan data pembanding diambil dari post angket pengembangan generic sains melalui VIMlab pada materi pengecatan gram dan teknik isolasi bakteri. Pada materi pengecatan sederhana Nilai N-Gain nya adalah rendah pada kategori rendah, sedangkan pada materi pengecatan gram dan teknik isolasi kategori N-Gain nilai 0,41–0,60 dengan kategori sedang. Nilai N-Gain juga masih menunjukkan kategori sedang, hal ini dikarenakan belum optimalnya signal wifi dan keterbatasan pada pengantar bahasa yang digunakan adalah Bahasa Inggris.

Kata Kunci : *Generic Sains, Virtual Interactive Microbiology Laboratory*

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini berkembang seiring dengan berkembangnya era informasi dan teknologi yang semakin pesat. Dengan demikian, sebagai seorang guru hendaknya memiliki alternative dalam pengembangan pembelajaran. Perkembangan informasi yang sangat pesat telah memperpendek antara satu dengan yang lainnya seiring dengan perkembangan informasi tersebut, sehingga mahasiswa dapat mengunduh informasi dengan mudah di luar lingkungan kuliahnya. Informasi yang berkembang pesat ini memiliki dua mata pisau, disisi lain sangat menguntungkan tetapi disisi lain jika tidak diolah dengan baik akan memberikan dampak negatif, hal inilah yang memerlukan pemikiran lebih bagi seorang guru untuk berkreasi dalam mengajar. Kreatifitas seorang dosen dalam mendesain pembelajaran tersebut, sangat dituntut untuk dapat menyatukan potongan-potongan informasi yang diterima mahasiswa menjadi satu bentuk pengetahuan yang utuh. Hadirnya komputer dan dimulainya jaringan komputer

(*networking*) yang saat ini dikenal sebagai *internet* dapat dijadikan salah satu model kreatif dalam pembelajaran. Dalam mata kuliah mikrobiologi yang bersifat abstrak dan sulit diamati dengan mata telanjang, sehingga dengan adanya computer (*notebook*) dan *internet* ini dapat dimanfaatkan dosen untuk mengembangkan pembelajaran sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam menerima konsep materi.

Bentuk kreativitas dalam pengajaran mikrobiologi yang dapat dikembangkan oleh dosen salah satunya dengan memanfaatkan *virtual interactive Microbiology*. *Virtual interactive Microbiology* ini termasuk dalam kategori E-Learning. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) telah memberikan dukungan yang cukup besar dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan *virtual interactive Microbiology* yang terdapat dalam internet sangat mungkin dikembangkan dalam pembelajaran di kelas PGMIPABI Pendidikan Biologi di semester VI, mengingat mahasiswa kelas PGMIPABI dituntut untuk dapat menguasai bahasa inggris dan IT. Selain itu, mahasiswa

PGMIPABI semester VI hampir seluruhnya memiliki *notebook* dan IKIP PGRI telah dilengkapi jaringan WIFI dengan sinyal yang dapat diakses mahasiswa. Sehingga, penggunaan media ini dapat mempermudah dosen dalam mengajarkan materi mikrobiologi.

Virtual interactive Microbiology Laboratory memiliki aplikasi simulasi-simulasi mikrobiologi yang sangat disukai mahasiswa, seperti layaknya bermain game simulasi. *Virtual interactive Microbiology Laboratory* adalah salah satu diantara banyak *software* simulasi virtual dari konsep-konsep eksperimen fisika yang mudah di unduh dari internet. *Software* ini adalah semacam virtualisasi dari sebuah laboratorium fisika. Dengan *software* ini siswa dapat bereksperimen secara virtual tanpa menggunakan laboratorium yang sesungguhnya. Alat dan bahan yang disajikan hampir mirip dengan bentuk aslinya. Dengan adanya simulasi ini maka mempelajari mikrobiologi menjadi lebih mudah dan terasa menyenangkan bagi mahasiswa.

A. Kajian Pustaka

VIMLab (Virtual Interactive Mikrobiology Lab) di unduh dari <http://earn.chm.msu.edu/vibl/index.html> dan www.scienceprofonline.com/virtual-micro-ma

Lab virtual adalah program simulasi komputer berbasis Java sebagai sebuah media untuk kegiatan eksperimentasi virtual. Lab virtual yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk applet (*application template*) yaitu aplikasi yang telah dibuat sebelumnya (di unduh dari internet) yang siap digunakan, jadi programnya tidak dirancang hanya menggunakan yang telah ada. Virtual Interactive Mikrobiology Lab yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hak paten dari Applet yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *Executable Jar File* yaitu file *archiver java* (*jar*) yang dapat dieksekusi dan berekstensi (*dot jar*). Applet ini dilengkapi dengan tool-tool sebagai virtualisasi dari alat dan bahan eksperimen sebagaimana eksperimen di lab

sesungguhnya. Spesifikasi minimum komputer agar dapat menjalankan applet ini adalah memiliki prosesor setara intel P4, RAM 512, resolusi monitor: 1024 x 768 dan OS Windows XP.

Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari medium yang secara harfiah berarti Perantara yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan. (Akhmad Sudrajat, 2008) Terdapat berbagai jenis media belajar, diantaranya :

1. *Media Visual* : grafik, diagram, chart, bagan, poster, kartun, komik
2. *Media Audial* : radio, tape recorder, laboratorium bahasa, dan sejenisnya
3. *Projected still media* : *slide; over head projektor (OHP), in focus* dan sejenisnya
4. *Projected motion media* : film, televisi, video (VCD, DVD, VTR), komputer dan sejenisnya.

Sejalan dengan perkembangan IPTEK penggunaan media, baik yang bersifat visual, audial, *projected still media* maupun *projected motion media* bisa dilakukan secara bersama dan serempak melalui satu alat saja yang disebut Multi Media. Contoh : dewasa ini penggunaan komputer tidak hanya bersifat *projected motion media*, namun dapat meramu semua jenis media yang bersifat interaktif.

Pembelajaran Mikrobiologi menggunakan VML

Applet yang digunakan dalam penelitian ini adalah applet *Interactive Bacteriology Laboratory* yang secara khusus digunakan dalam praktikum mikrobiologi . Untuk memulai program cukup dijalankan dengan klik dua kali pada applet tersebut. Berikut adalah gambar *IBL tersebut* : Pada *Intaction virtual Lab* ini terdapat *Home* dan beberapa *tool, toolbar (file, Options)*, jika kita klik tombol pilihan pada *Home* maka akan muncul *Tools* .

Tools yang disediakan dalam applet ini adalah sesuai dengan pilihan dalam *Home*. Contoh jika kita klik *Gram strain* maka akan muncul *lick to open the module* dan akan

muncul *Module instructions Gram Stain*, jika kita klik *Module instructions Gram Stain* maka akan terhubung dengan materi tentang pengecatan gram, tetapi jika kita klik module maka akan muncul cara pengoperasian praktikum pewarnaan gram positif dan negative. Penggunaan *virtual lab* ini dapat digunakan untuk meminimalkan kesalahan pada saat pelaksanaan praktikum yang sesungguhnya, sehingga mahasiswa tidak ceroboh dan alat serta bahan praktikum dapat digunakan semestinya.

Kemampuan Generik Sains

Di Indonesia, di dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) berdasarkan *Kepmenakertrans* RI No. 227 tahun 2003 dan No. 69 tahun 2004 dinyatakan terdapat kompetensi kunci, yakni kemampuan kunci atau generik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan. Terdapat tujuh kompetensi kunci tersebut, yakni

- 1) Mengumpulkan, mengorganisir, dan menganalisis informasi
- 2) Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi
- 3) Merencanakan pengorganisasian aktivitas-aktivitas
- 4) Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok

Keterampilan *generik* beserta indikatornya, yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah ketrampilan generik menurut Brotosiswoyo (2001):

1. Pengamatan Langsung yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
 - a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan
 - b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam
 - c. Mencari perbedaan dan persamaan
 - d. Pengamatan tidak langsung
2. Konsistensi logis yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
 - a. Siswa mengerjakan worksheet dengan teliti sampai selesai
 - b. Berargumentasi berdasarkan aturan

- c. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan
 - d. Memahami aturan
 - e. Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan
3. Menambah konsep baru yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
 - a. Mahasiswa mampu menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari.
 - b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak
4. Memecahkan masalah yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
 - a. Mahasiswa lebih baik menggunakan waktu sesuai ketentuan, walaupun masih ada tugas yang belum terselesaikan maka Mahasiswa hentikan
 - b. Kalau konsepnya bisa dijawab langsung berdasarkan fakta untuk apa baca literature
 - c. Sebelum menjawab dan mengerjakan tugas Mahasiswa akan menganalisa pertanyaan dan perintahnya dulu dengan seksama
 - d. Pembahasan konsep mikrobiologi di kaitkan dengan kebiasaan hidup masyarakat setempat

B. Metodologi Penelitian

1. Rancangan penelitian

Desain penelitian ini adalah eksperimen. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *mixed-method* secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Dengan menggunakan metode ini diharapkan didapatkan gambaran lengkap tentang pemanfaatan virtual laboratory pada kelas PGMIPAU Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Semarang. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes berupa butir soal ulangan harian dan data teknik non tes berupa pedoman generik sains melalui pemanfaatan *virtual interactive Microbiology*.

2. Metode analisis data

Metode analisis data dilakukan dengan menggunakan *triangulasi mix-method design* (Creswell,2008) yaitu dengan menganalisis secara simultan dari data kuantitatif dan data kualitatif serta data gabungan. Selanjutnya menggunakan hasil analisisnya untuk memahami permasalahan penelitian. Dasar pemikiran dari desain analisis data ini adalah kekurangan dari satu jenis data akan dilengkapi oleh jenis data yang lainnya. Dalam hal ini data kuantitatif menyediakan cara untuk menggeneralisasi sementara data kualitatif menyediakan informasi tentang konteks dan seting.

Analisis data dalam penelitian ini dapat dibedakan dua macam, yaitu analisis untuk validitas dan reabilitas instrumen, dan analisis data untuk menjawab pertanyaan penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen (quasi experiment) dengan “one group pretestt-posttest design” Penelitian dilaksanakan di IKIP PGRI Semarang

Tabel 2. Kategorisasi Indeks Gain

Kategori	N-gain
Sangat rendah	≥ 0,20
Rendah	0,21–0,40
Sedang	0,41–0,60
Tinggi	0,61– 080
Sangat tinggi	0,81–1,00

Sementara itu analisis diskriptif kualitatif dilakukan terhadap data angket, wawancara, lembar observasi serta transkrip pembelajaran, pada tahapan studi pendahuluan dan implementasi pembelajaran dengan memanfaatkan *VIM Laboratory*

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengambilan data *generic sains* dilaksanakan pada awal pembelajaran sebelum masuk pada materi pengecatan

program studi pendidikan Biologi semester VI.A Kelas PGMIPABI Tahun ajaran 2010 pada matakuliah mikrobiologi. Untuk pengumpulan data digunakan 2 jenis instrumen, yaitu soal tes dan angket. Soal tes digunakan untuk mendapatkan data peningkatan pemahaman dan angket digunakan untuk mendapatkan data tanggapan mahasiswa mengenai pembelajaran mikrobiologi dengan *virtual lab*. Instrumen penelitian terdiri atas tes tertulis yang merupakan pengintegrasian kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains, angket dan lembar observasi. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, data pretest dan posttest diolah dengan menggunakan perhitungan gain ternormalisasi (Cheng, *et.al*, 2004), dengan penghitungan sebagai berikut:

$$G = \frac{\text{Postnilaigeneriksains} - \text{prenilaigeneriksains}}{\text{skor ideal} \text{ prenilaigeneriksains}}$$

sedehana dengan menggunakan pembelajaran interaktif yang hanya menampilkan gambar-gambar dalam power point dan pada materi pengecatan gram dan tehnik isolasi yang menggunakan pemanfaatan *virtual interactive Microbiology*, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat generic sains mahasiswa.

Kemampuan generic sains mahasiswa dalam pembelajaran melalui *virtual interactive Microbiology* dapat dilihat dari data pada tabel 1 dibawah ini.

No	Kode Mahasiswa	Nilai		Gain	N-Gain (s. max 172)	Keterangan
		pengecatan sederhana	pengecatan gram			
1	A-01	29	46	17	0.12	sgt tinggi

2	A-02	40	50	10	0.08	sgt tinggi
3	A-03	32	44	12	0.09	tinggi
4	A-04	39	43	4	0.03	tinggi
5	A-05	38	43	5	0.04	tinggi
6	A-06	42	49	7	0.05	tinggi
7	A-07	37	41	4	0.03	tinggi
8	A-08	40	41	1	0.01	tinggi
9	A-09	28	42	14	0.10	sedang
10	A-10	40	42	2	0.02	sedang
11	A-11	37	40	3	0.02	sedang
12	A-12	43	48	5	0.04	sedang
13	A-13	23	45	22	0.15	sedang
14	A-14	37	49	12	0.09	sedang
15	A-15	40	44	4	0.03	sedang
16	A-16	36	37	1	0.01	sedang
17	A-17	34	42	8	0.06	sedang
18	A-18	48	48	0	0.00	sedang
19	A-19	41	42	1	0.01	sedang
20	A-20	39	44	5	0.04	rendah
jumlah		743	880	137	0.99	
rata-rata		1457	1714	6.85	0.05	sedang
Standar Deviasi		2874	3378	5.94	0.04	

Tabel 1: : Hasil analisis Rata-rata N-Gain Generic Sains Pada Pemanfaatan *virtual interactive Microbiology*

No	Kode Mahasiswa			Kategori	N-gain
		pengecatan sederhana	N-Gain		
1	A-01	29	R		
2	A-02	40	R		
3	A-03	32	R		
4	A-04	39	R	Sangat rendah	≥ 0,20
5	A-05	38	R	Rendah	0,21–0,40
6	A-06	42	S	Sedang	0,41–0,60
7	A-07	37	R	Tinggi	0,61– 080
8	A-08	40	R	Sangat tinggi	0,81–1,00
9	A-09	28	R		

10	A-10	40	R
11	A-11	37	R
12	A-12	43	S
13	A-13	23	R
14	A-14	37	R
15	A-15	40	R
16	A-16	36	R
17	A-17	34	R
18	A-18	48	S
19	A-19	41	S
20	A-20	39	R

Tabel 2: : Hasil analisis Rata-rata N-Gain Generic Sains pada materi pengecatan Gram

Dari data diatas dapat diketahui bahwa kelas VI.A yang dilakukan pembelajaran mikrobiologi pada materi

pengecatan sederhana memiliki kategori N-Gain nilai generic sains 0,21–0,40 dengan kategori sedang. Dengan adanya pemanfaatan *virtualinteractive Microbiology* maka dapat diketahui skor Generic sains sebagai berikut:

No	Kode Mahasiswa		
		pengecatan gram	N-Gain
1	A-01	46	S
2	A-02	50	S
3	A-03	44	S
4	A-04	43	S
5	A-05	43	S
6	A-06	49	S
7	A-07	41	S
8	A-08	41	S
9	A-09	42	S
10	A-10	42	S
11	A-11	40	R
12	A-12	48	S
13	A-13	45	S
14	A-14	49	S
15	A-15	44	S
16	A-16	37	R
17	A-17	42	S
18	A-18	48	S
19	A-19	42	S
20	A-20	44	S

Kategori	N-gain
Sangat rendah	≥ 0,20
Rendah	0,21–0,40
Sedang	0,41–0,60
Tinggi	0,61– 080
Sangat tinggi	0,81–1,00

Tabel 3: Hasil analisis Rata-rata N-Gain Generic Sains Pada Materi Pengecatan Gram dan Teknik Isolasi melalui Pemanfaatan *virtual interactive Microbiology*

Nilai N-Gain yang ditunjukkan pada pembelajaran materi pengecatan gram dan isolasi memiliki kategori sedang pada N-Gain karena pada pembelajaran ini, dosen pengampu memanfaatkan aplikasi *virtual interactive microbiology* yang diunduh dari internet dengan alamat

<http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html>, lebih unggulnya pencapaian skor Generic sains pada pembelajaran setelah menggunakan aplikasi ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran yang menggunakan animasi-animasi menarik yang disertai dengan dengan prosedur yang jelas. *Virtual interactive microbiology* merupakan program simulasi komputer berbasis Java sebagai sebuah media untuk kegiatan eksperimentasi virtual. Lab virtual yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk applet (*application template*) yaitu aplikasi yang telah dibuat sebelumnya (di unduh dari internet) yang siap digunakan, jadi programnya tidak dirancang hanya menggunakan yang telah ada. *Virtual Interactive Mikrobiologi Lab* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hak paten dari Applet yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *Executable Jar File* yaitu file *archiver java* (jar) yang dapat dieksekusi dan berekstensi (dot jar). Applet ini dilengkapi dengan tool-tool sebagai virtualisasi dari alat dan bahan eksperimen sebagaimana eksperimen di lab sesungguhnya, sehingga dalam mata kuliah microbiology materi, mahasiswa sudah dapat mensimulasikan preparat melalui animasi yang ada di internet. Hal ini memiliki banyak keuntungan, selain mampu mengembangkan generic sains yang dimiliki oleh mahasiswa, pembelajaran menjadi efisiensi antara lain; (1) karena dapat mengembangkan pembelajaran praktikum dalam pembelajaran materi sehingga dapat terintegrasi antara materi dan praktikum, (2) pada saat melaksanakan materi praktikum, mahasiswa jauh lebih siap berkaitan dengan penguasaan

ketrampilan dalam melaksanakan praktikum sehingga lebih efisien terhadap penggunaan bahan dan alat praktikum, (3) Pemborosan bahan praktikum lebih dapat dikendalikan karena mahasiswa telah memiliki gambaran yang jelas tentang langkah-langkah dalam pelaksanaan praktikum pengecatan gram dan isolasi bakteri dengan mengetahui pemahaman awal tentang hasil yang akan dicari.

Pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology* ini jauh menjadikan mahasiswa "fun" dalam belajar, sehingga PAIKEM GEMBROT secara tidak langsung telah diaplikasikan dalam pembelajaran melalui permainan interaktif melalui *Virtual laboratory* ini. Permainan menurut Goerge H. Mead, merupakan sebagian dari kondisi-kondisi yang memungkinkan si anak melakukan "objectivation of the self". Ketika bermain anak merasa senang dan lebih dekat dengan teman-temannya. Hal ini sejalan dengan pemikiran Dockett, 1996 yang menyatakan bahwa dengan bermain anak dapat bereksplorasi, menemukan sendiri hal yang sangat membanggakannya. Hal ini menjadi sarana yang sangat baik bagi anak untuk mengembangkan diri, baik perkembangan emosi, fisik maupun intelektualnya. Dengan demikian, peningkatan hasil N-Gain tentang Generic sains yang dipaparkan pada tabel 2 dan tabel 3 diatas sangatlah mungkin terjadi, hal ini lebih dikarenakan applet (*application template*) yang di unduh dari internet dengan alamat <http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html> lebih seperti permainan online yang saat ini sedang marak di internet sehingga mahasiswa menjadi senang.

Indikator Generic sains yang dapat dikembangkan dalam pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. **Pengamatan Langsung** yang ditetapkan peneliti bersama

- kolaborasi sebagai berikut:
- a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan; Aplikasi VIMlab: mahasiswa bermain dengan symbol-simbol gambar yang diarahkan pada gambar yang dituju sesuai prosedur kerja
 - b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam Aplikasi VIMlab; mahasiswa memadukan skill mengoperasikan internet dengan memiliki penguasaan materi baik dalam materi tentang pengecatan gram maupun penguasaan bahasa inggris jika menginginkan permainan sampai finish (sampai berhasil menghasilkan pengecatan yang diinginkan atau menemukan mikroorganisme yang di isolasai)
 - c. Mencari perbedaan dan persamaan Aplikasi VIMlab: mahasiswa mampu mengkategorikan macam bahan, macam hasil pengecatan yang dicapai dan jenis bakteri yang mampu terisolasi karena aplikasi tersebut link dengan beberapa situs lain yang berkaitan dengan microbiology.
 - d. Pengamatan tidak langsung Aplikasi VIMlab: mahasiswa mampu mengamati bentuk bakteri, pengecatan gram dan cara isolasi dengan tepat, sehingga pada pelaksanaan praktikum lebih efisien karena meminimalkan kesalahan dalam prosedur kerja.
2. Indikator kinerja **Konsistensi**, antara lain;
- a. Siswa mengerjakan worksheet dengan teliti sampai selesai
 - b. Berargumentasi berdasarkan aturan
 - c. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan
 - d. Memahami aturan
 - e. Menarik kesimpulan dari hasil pengamatan
Penerapan VIMlab: mahasiswa dalam permainan interaktif melalui virtual laboratory yang di coneksikan dengan <http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html> juga dipandu dosen untuk mengerjakan worksheet yang bersifat analisis dan pemecahan masalah diunduh di [dari http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html](http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html) dan www.scienceprofonline.com/virtual-micro-ma
3. Indikator kinerja **Menambah konsep baru** yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
- a. Mahasiswa mampu menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari.
 - b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak
Penerapan VIMlab pada poin 3.a-b : mahasiswa dalam permainan interaktif melalui virtual laboratory yang di coneksikan dengan <http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html> mampu berimajinasi seolah-olah melaksanakan praktikum dengan preparat asli.
4. Indikator kinerja **Memecahkan masalah** yang ditetapkan peneliti bersama kolaborasi sebagai berikut:
- a. Mahasiswa lebih baik menggunakan waktu sesuai ketentuan, walaupun masih ada tugas yang belum terselesaikan maka Mahasiswa hentikan

Aplikasi VIMlab: pada aplikasi virtual ini dalam mengoperasikan ada timer di pojok kiri atas, sehingga mahasiswa tidak melakukan kegiatan lain seperti membalas sms ataupun mengerjakan tugas dari dosen lain.

- b. Kalau konsepnya bisa dijawab langsung berdasarkan fakta untuk apa baca literature
Aplikasi VIMlab: Literatur lebih dikaitkan untuk pencarian informasi yang di koneksi langsung dengan Google atau Yahoo sehingga memiliki data dan keterbaruan informasi.
- c. Sebelum menjawab dan mengerjakan tugas Mahasiswa akan menganalisa pertanyaan dan perintahnya dulu dengan seksama
Aplikasi VIMlab: Jika mahasiswa tidak memahami perintah maka

tombol tidak dapat di “klik” secara otomatis. Sehingga siswa dilatih untuk terbiasa dengan analisa pertanyaan dan paham perintah atau prosedur kerja terlebih dahulu.

- d. Pembahasan konsep mikrobiologi di kaitkan dengan kebiasaan hidup mahasiswa setempat
Aplikasi VIMlab: Aplikasi VIMlab terkoneksi dengan beberapa situs yang berkaitan dengan aplikasi dan peranan mikrobiologi dalam masyarakat. Pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology* ini juga melatih mahasiswa untuk lebih berinteraksi dengan Bahasa Inggris, karena hampir keseluruhan program tertulis dalam Bahasa Inggris.



Gambar 1: Mahasiswa VI.A PGMIPABI sedang melaksanakan pembelajaran dengan memanfaatkan *Virtual Lab Microbiology*

SIMPULAN

1. Pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology* secara efisien dapat meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa PGMIPABI

2. Pendidikan Biologi semester genap 2011/2012
2. Nilai N-Gain yang juga menunjukkan kategori sedang, dikarenakan signal internet yang tidak optimal

3. Pemanfaatan *Virtual Interactive Microbiology* dalam pembelajaran, dapat melatih mahasiswa untuk terbiasa memahami materi atau percakapan dalam Bahasa Inggris.

REKOMENDASI

1. Perlunya mengenalkan sejak dini pada mahasiswa tentang buku panduan kuliah dalam Bahasa Inggris, sehingga mahasiswa tidak ketakutan dengan pembelajaran atau penggunaan sumber belajar dengan pengantar Bahasa Inggris
2. Perlunya pengoptimal signal wifi, sehingga dapat menunjang pembelajaran dengan pemanfaatan IT atau internet.
3. Perlunya konsistensi dalam pengembangan permainan tradisional dalam pembelajaran untuk dapat menanamkan nilai-nilai karakter pada siswa

DAFTAR PUSTAKA

Brotosiswojo, B.S. (2001). *Hakikat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi: Fisika*. Jakarta: Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional (PAU-PPAI) Dirjen Dikti Depdiknas.

Carrick Institute for Learning and Teaching in Higher Education. (2007). *Assessing Generic Skills*. Tersedia: <http://www.biaoassess.au.edu>. [10 Maret 2008].

Cheng, K.K., Thacker, B.A., and Cardenas, R.L. (2004). "Using Online Homework System Enhances Students' Learning of Physics Concepts in an Introductory Physics Course". *American Journal of Physics*. 72, (11), 1447-1453.

Cindy Grove Arvidson, 2010. *Virtual Intractive Mikrobial Laboratory*, (Online) <http://learn.chm.msu.edu/vibl/index.html>

Lawenda, M. dkk (2004) *Generalization aspects in the Virtual Laboratory system* [Online]Tersedia:http://vlab.psn.pl/pub/Generalization_Aspects_In_The_Virtual_Laboratory_System.pdf (5 Nopember 2008)

----- (2004) *Job workflow in the Virtual Laboratory* Tersedia : http://vlab.psn.pl/pub/Job_workflow_in_the_virtual_laboratory-resentation.pdf

Maciejewski, L (2007) *System of Remote Access to the Dynamics Laboratory* Madigan et al., 1995. *Biology of microorganisms*, Prentice Hall, Inc., New Jersey.

Menteri Pendidikan Nasional. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Mendiknas.

Munir. (2001). Aplikasi Teknologi Multimedia dalam Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan* No. 3 Tahun XX 2001.

Schlegel, H.G., 1986. *General microbiology*, Cambridge University Press,Cambridge.

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN BERBUNGA DI KAMPUS SEKARAN, GUNUNGPATI

Amin Retnoningsih
Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang

Genap empat tahun Universitas Negeri Semarang (Unnes) menyandang sebagai Universitas Konservasi. Sebagai institusi pendidikan dengan warna LPTK yang sangat kental, Unnes pasti memiliki rencana spesial untuk melahirkan calon guru-guru plus dengan kemampuan plus dibidang yang digelutinya. Calon guru yang lahir dari rahim Unnes sudah seharusnya memiliki kemampuan tambahan yang berkaitan dengan konservasi. Seorang guru yang lahir dan dibesarkan Unnes tidak akan kekurangan ide membantu siswa dalam memahami materi yang sedang dipelajari karena semua yang ada di lingkungan bahkan tubuh kita sendiri dapat menjadi media belajar yang tidak pernah habis. Keanekaragaman tumbuhan yang dapat diamati setiap hari adalah media belajar yang sempurna. Tidak satupun tumbuhan yang tidak memberikan manfaat bagi manusia. Kemampuan mengenali tumbuhan akan bertumbuh menjadi kemampuan memanfaatkan tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan dengan cara bijaksana. Pengamatan keanekaragaman tumbuhan berbunga di lingkungan kampus bertujuan mengoptimalkan media pembelajaran khususnya pada mata kuliah botani. Luaran dari penelitian ini adalah tersedianya database elektronik tumbuhan berbunga di kampus Unnes yang dapat di update sesuai dengan penambahan sifat ciri tumbuhan dari hasil pengamatan berkala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis dan famili tumbuhan Magnoliophyta di lingkungan kampus Unnes Sekaran diidentifikasi sebanyak 273 jenis yang dapat dikelompokkan dalam 68 suku (familia). Secara keseluruhan inventarisasi mencakup kurang lebih 65% dari sekuruh tumbuhan berbunga yang ada. Sebagian besar tumbuhan yang dapat diidentifikasi termasuk dalam kelompok dikotil (Magnoliopsida), sisanya termasuk monokotil (Liliopsida). Beberapa jenis tanaman tidak sesuai dengan kondisi lingkungan mikronya sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak optimal.

Kata kunci: Magnoliophyta, jenis, famili, Unnes

PENDAHULUAN

Kelompok tumbuhan yang tergolong paling maju (dalam perjalanan evolusinya) dan paling besar mempengaruhi kehidupan manusia adalah tumbuhan berbiji (Spermatophyta). Secara umum, kelompok tumbuhan ini memiliki kemampuan adaptasi paling luas. Tumbuhan berbiji mempunyai organ-organ sejati meliputi organ vegetatif dan generatif. Organ vegetatif terdiri atas akar, batang dan daun, sedangkan organ generatif berupa bunga atau strobilus. Jumlah jenis tumbuhan berbunga (Magnoliophyta) kira-kira 400 kali lebih banyak dari tumbuhan berstrobilus. Jenis tumbuhan berstrobilus di muka bumi tidak sampai 1000 jenis.

Tumbuhan berstrobilus pada umumnya hidup di wilayah dingin. Pada wilayah tropis, tumbuhan berbunga memiliki keanekaragaman yang tinggi. Penanaman untuk tujuan tertentu seperti taman bermain, kebun koleksi atau tanaman budidaya perlu disesuaikan dengan kebutuhannya. Kesesuaian dengan iklim makro maupun mikro setempat akan meningkatkan kualitas hidup tumbuhan tersebut.

Sampai saat ini belum ada catatan sifat dan ciri tumbuhan di lingkungan kampus yang secara rutin dapat diupdate secara rutin untuk membantu perawatan, pengelolaan dan pengembangannya. Data yang telah ada sebagian besar mengenai tumbuhan

besar/tanaman peneduh yang sudah ditanam dalam kegiatan penghijauan. Ketersediaan database elektronik tumbuhan berbunga di kampus Unnes Sekaran, akan memudahkan pengelolaan tanaman dan perencanaan pengembangan tanaman di kampus Sekaran mulai dari penanaman, pemeliharaan (penyiraman, pemupukan dan pencegahan hama dan penyakit) serta perbanyakan tanaman. Sejarah terkait tanaman langka dapat juga dicatat dalam database tersebut. Kekeliruan dalam memilih tanaman yang tidak sesuai iklim makro maupun mikro akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak optimal atau bahkan tanaman tidak berkembang dan pada akhirnya mati. Database mengenai tumbuhan berbunga juga akan memudahkan inventarisasi tumbuhan di lingkungan kampus secara berkelanjutan sehingga selain sebagai sarana menyehatkan lingkungan, koleksi tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran maupun objek penelitian bagi dosen dan mahasiswa. Penelitian untuk mengungkap keanekaragaman tanaman berbunga dengan luaran berupa database elektronik khususnya tumbuhan berbunga (Magnoliophyta) di lingkungan Kampus Unnes perlu dilakukan untuk membantu sekaligus menjadi panduan Tim Pengembang Konservasi Unnes dalam menata “green campus” masa depan.

Tujuan Penelitian adalah a) mengetahui jenis-jenis tumbuhan berbunga di lingkungan Kampus Unnes Sekaran Gunungpati Semarang, dan b) menyusun database elektronik tumbuhan berbunga di lingkungan Kampus Unnes Sekaran Gunungpati Semarang

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan sejak bulan Mei-September 2010 di kampus Unnes Sekaran Gunungpati Semarang. Tumbuhan yang diteliti meliputi semua tumbuh-tumbuhan berbunga yang

terdapat di kampus Unnes Sekaran Gunungpati, Semarang. Identifikasi morfologi dilakukan dengan mengamati organ tumbuhan, meliputi bagian vegetatif (batang semu dan daun), bagian generatif (bunga dan buah) serta anakan tanaman. Untuk identifikasi morfologi di lapangan utamanya digunakan tangga dan *rolling meter* untuk mengukur tinggi tanaman, diameter tanaman serta bagian-bagian daun. Mistar dan jangka sorong untuk mengukur bagian-bagian bunga dan buah. Kaca pembesar untuk mengamati bagian bunga dan buah, serta *colour chart* untuk menentukan warna. Untuk penyusunan database elektronik diperlukan komputer lengkap dengan asesorisnya, CD-ROM dan kamera.

Karakter organ vegetatif dan generatif yang diamati meliputi: karakter yang telah dikumpulkan dari kegiatan identifikasi morfologi organ vegetatif dan generatif kemudian disusun dalam database untuk ditampilkan dalam bentuk buku deskriptor yang dapat dibuka menggunakan komputer atau dicetak menjadi buku. Pembuatan buku deskriptor dimulai dengan memasukkan data dan sortasi data, pembuatan *template* deskripsi, *merge* data, *editing* buku, dan ekspor file ke dalam format pdf (Sutanto *et al.* 2004).

Data pasport dan karakter tiap-tiap aksesori dimasukkan menggunakan *MS Excel*. Variabel disusun sebagai judul kolom, sedangkan aksesori dalam baris Variabel diisi sesuai dengan karakter morfologi dan ditulis dengan jumlah karakter huruf sesingkat mungkin tanpa spasi. Data yang telah dimasukkan diseleksi dan dikoreksi melalui sortasi data, pada kondisi data meragukan data tidak digunakan atau dibuang.

Template deskripsi berisi variabel-variabel yang ditulis secara lengkap Variabel disusun sedemikian rupa sesuai acuan buku deskripsi. Supaya lebih mudah, variabel disusun dalam tabel dalam *MS Word*. *Template* dibuat setelah semua data dimasukkan dalam

worksheet. Variabel yang terdapat dalam *worksheet* (MS Excel) akan berfungsi sebagai *field* dalam *template*.

Field kemudian dimasukkan ke dalam *template* melalui menu **Tools** yaitu **Mail Merge Helper**

File buku diskripsi yang berisi gambar memiliki ukuran besar, sehingga sulit dikirim melalui email. Untuk itu perlu diekspor ke dalam format pdf sehingga berukuran lebih kecil. Ekspor *file MS Word* menjadi pdf menggunakan *software Adobe Acrobat*. *File* pdf hanya bisa dibaca dengan menggunakan *Adobe Acrobat* dan *Acrobat Reader*. Pemanfaatan *Adobe Acrobat* bertujuan agar *file* yang telah dibuat aman dari upaya modifikasi yang akan dilakukan oleh pihak lain. *File* buku hanya bisa dibaca dan dicetak (menggunakan *Acrobat Reader*) tetapi tidak bisa dimodifikasi atau disitir (disalin dengan fasilitas *copy* dan *paste*). *File* juga bisa disimpan ke CD-ROM dengan menyalin *file* dari *hardisk* ke CD-ROM menggunakan perangkat *CD Writer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri yang diidentifikasi pada setiap tumbuhan adalah ciri-ciri organ vegetatif dan generatif yang dimiliki tumbuhan pada saat pengamatan. Ciri tumbuhan yang belum ada atau belum berkembang pada saat pengamatan dilengkapi melalui pengamatan lanjutan yang berkesinambungan. Data baru yang diperoleh kemudian digunakan untuk meng *up date* database elektronik yang sudah disusun.

Sebagian besar tanaman yang ditemukan di lingkungan kampus Unnes Sekaran belum menunjukkan fase generatif sehingga sebagian besar database yang menginformasikan organ bunga, buah dan biji masih kosong. Identifikasi tumbuhan berhasil menentukan nama ilmiah, terutama pada tingkat takson marga karena tumbuhan-tumbuhan tersebut cukup dikenal dan familiar. Jumlah jenis tumbuhan berbunga di lingkungan kampus Sekaran Unnes yang berhasil

diinventarisasi sebanyak 273 jenis yang tergolong dalam 68 suku (familia). Secara keseluruhan, inventarisasi tumbuhan di lingkungan kampus ini baru mencakup 65% dari total tanaman yang ada. Untuk menyelesaikan inventarisasi dalam bentuk database elektronik dibutuhkan waktu yang lebih lama dan terus menerus.

Ciri yang berhasil direkam/dicatat pada sebagian besar tumbuhan berkisar 50% dari diskripsi tanaman yang disediakan dalam database. Hal ini karena keterbatasan waktu pengamatan serta fase pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang belum optimal. Diskripsi tumbuhan berbunga dikompilasi dan dalam “Database Elektronik Tumbuhan Berbunga (Magnoliophyta) di Lingkungan Kampus Unnes” yang merupakan suplemen laporan penelitian ini. Pencatatan sifat dan ciri morfologi yang ideal untuk setiap jenis tumbuhan sedikitnya dilakukan selama dua siklus hidup pertumbuhan. Oleh karena itu, hasil sementara database elektronik dan model pendataan seperti ini perlu diperkenalkan dan disosialisasikan kepada pengelola koleksi tumbuhan di Unnes agar pencirian ini dapat dilanjutkan dan dilengkapi.

Database tumbuhan berbunga disusun menggunakan modifikasi diskripsi MGIS (*Musa germplasm Information System*) (Guinard *et al.* 2002) agar pengelolaan dan deteksi duplikasi tumbuhan koleksi yang telah ada lebih mudah dilakukan dan dikomunikasikan (Sutanto *et al.* 2004). Menurut klasifikasi Cronquist (1970), familia tumbuhan yang ada di lingkungan kampus Unnes dapat digolongkan menjadi dua kelas yaitu Magnoliopsida atau kelompok dikotil dan Liliopsida atau kelompok monokotil sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Jumlah tumbuhan berbunga yang tergolong Magnoliopsida diidentifikasi hampir 3 kali lipat lebih banyak daripada tumbuhan Liliopsida baik dalam tingkat takson jenis maupun suku. Tumbuhan Magnoliopsida mempunyai sifat dan ciri morfologi yang memungkinkan

kemampuan distribusinya jauh lebih luas dibandingkan tumbuhan Liliopsida. Habitus tumbuhan Magnoliopsida jauh lebih bervariasi daripada kelompok Liliopsida meliputi pohon, semak, herba dan juga liana.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penanaman beberapa tumbuhan berbunga di lingkungan kampus Unnes belum sesuai dengan iklim mikro yang dibutuhkan. Tumbuhan herba seperti *Tagetes erecta* adalah tumbuhan yang lebih sesuai di daerah beriklim sejuk. Pada kondisi yang kurang sesuai, pertumbuhan tanaman secara umum tidak dipengaruhi, namun perkembangan dalam fase generatif seringkali menunjukkan kondisi yang kurang optimal. Warna bunga yang dihasilkan tidak secerah dan sebanyak

tumbuhan yang hidup di daerah sejuk. Hampir semua tumbuhan berbunga membutuhkan cahaya penuh sepanjang hari untuk dapat menghasilkan bunga. Beberapa tanaman seperti kurang mendapatkan cahaya matahari sehingga tidak menghasilkan bunga. Sebaliknya, tumbuhan berbunga yang daunnya indah lebih menyukai tempat yang teduh. Meskipun demikian tumbuhan dengan daun variegata seringkali membutuhkan cahaya yang penuh untuk dapat tumbuh dengan warna warni daun yang atraktif. Beberapa kelompok puring di sekitar rektorat tidak mendapatkan cahaya penuh sehingga warna daun menjadi suram.

Tabel 1. Pengelompokan tingkat takson kelas (*Class*) untuk tumbuhan berbunga di kampus Unnes Sekaran

No	Magnoliopsida	No	Liliopsida
1.	Acanthaceae	1.	Agavaceae
2.	Amaranthaceae	2.	Alismataceae
3.	Anacardiaceae	3.	Amaryllidaceae
4.	Annonaceae	4.	Arecaceae
5.	Apocinaceae	5.	Araceae
6.	Araliaceae	6.	Bromeliaceae
7.	Aristolochiaceae	7.	Cannaceae
8.	Asclepiadaceae	8.	Costaceae
9.	Asteraceae	9.	Commelinaceae
10.	Balsaminaceae	10.	Heliconiaceae
11.	Begoniaceae	11.	Iridaceae
12.	Bignoniaceae	12.	Liliaceae
13.	Bombacaceae	13.	Marantaceae
14.	Cactaceae	14.	Musaceae
15.	Caesalpiniaceae	15.	Pandanaceae
16.	Caricaceae	16.	Poaceae
17.	Combretaceae	17.	Ponteriaceae
18.	Convolvulaceae	18.	Strelitziaceae
19.	Crassulaceae		
20.	Ebenaceae		
21.	Elaeocarpaceae		
22.	Euphorbiaceae		
23.	Fabaceae		
24.	Gesneriaceae		
25.	Lamiaceae		

26.	Lauraceae		
27.	Lechythiadaeae		
28.	Lythraceae		
29.	Magnoliaceae		
30.	Malphigiaceae		
31.	Malvaceae		
32.	Meliaceae		
33.	Mimosaceae		
34.	Moraceae		
35.	Myrtaceae		
36.	Nygtaginaceae		
36.	Nygtaginaceae		
37.	Nymphaceae		
38.	Oleaceae		
39.	Oxalidaceae		
40.	Passifloraceae		
41.	Piperaceae		
42.	Portulacaceae		
43.	Punicaceae		
44.	Rosaceae		
45.	Rubiaceae		
46.	Sapindaceae		
47.	Sapotaceae		
48.	Solanaceae		
49.	Sterculaceae		
50.	Verbenaceae		

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembalikan warna aslinya adalah memindahkan tanaman ke tempat yang tidak terlindung atau memangkas tanaman yang menutupinya (jika memungkinkan). Tanaman yang ditanam pada kondisi teduh dapat dipilih kelompok tanaman paku-pakuan yang cocok untuk kondisi cahaya minimal (Miller 2010). Taman tumbuhan paku-pakuan ini dapat sekaligus dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk menunjang Unnes sebagai Universitas Konservasi

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penanaman di lingkungan kampus Unnes khususnya dalam kelompok-kelompok taman masih belum mempertimbangkan ukuran tanaman pada saat dewasa sehingga komposisi tanaman dalam taman menjadi kurang harmonis setelah tanaman berumur lebih dari 1 tahun. Disain suatu

taman membutuhkan perencanaan matang agar taman yang dihasilkan dapat dinikmati keindahannya dalam waktu relatif lama (TLCHWP 2010).

Unsur keanekaragaman hayati (kehati) secara umum belum tampak pada koleksi tumbuhan Unnes. Sebagai Universitas Konservasi, Unnes memiliki tanggung jawab melestarikan buah-buahan lokal. Secara geografis kampus Unnes berada di wilayah kecamatan Gunungpati sebagai wilayah pengembangan Kodya Semarang. Daerah ini dikenal masyarakat Jawa tengah sebagai penghasil buah-buahan seperti mangga, rambutan, pisang dan durian. Dalam rangka pengembangan kualitas Unnes sebagai Universitas Konservasi, upaya yang perlu dilakukan ke depan dengan perencanaan yang matang adalah mengembangkan taman kehati yang sesungguhnya, setidaknya meliputi keanekaragaman jenis dan

keanekaragaman genetika. Untuk kelompok tumbuhan berbunga sangat bermanfaat jika Unnes memiliki taman atau kebun kehati yang berisi koleksi buah-buahan rambutan, mangga, pisang dan durian yang ditemukan dan tumbuh di Jawa tengah atau bahkan jenis dan kultivar dari seluruh Indonesia. Unnes sebagai Universitas Konservasi perlu melestarikan kehidupan pollinator yang akan membantu proses penyerbukan tanaman berbunga. Tumbuhan yang memiliki kemampuan menarik pollinator ini penting diperhatikan utamanya untuk tanaman pertanian (YNHP 2009). Unnes dapat menjadi satu-satunya institusi pendidikan yang dapat menyediakan plasmanutfah buah-buahan tumbuhan asli Indonesia lengkap dengan kehidupan kelompok hewan sebagai pollinatornya. Koleksi seperti ini sangat penting dalam kegiatan penelitian pemuliaan. Dalam hal ini Unnes diharapkan dapat menjadi salah satu lembaga yang dapat menghasilkan peneliti yang mumpuni khususnya di bidang ilmu dasar yang menunjang pemuliaan tanaman.

Persoalan yang dihadapi peneliti adalah adalah banyak sekali nama kultivar dan sinonim dalam dialek dan bahasa yang berbeda. Pada pisang budidaya, kadang-kadang nama yang sama digunakan untuk kultivar yang berbeda (Valmayor *et al.* 2000). Kondisi ini menyulitkan para kurator dalam mengelola, melakukan tukar menukar dan mendeteksi duplikasi koleksi sehingga pemulia tanaman tidak dapat memanfaatkan plasmanutfah secara optimal. Dalam hal ini database yang menginformasikan ciri-ciri morfologi yang lengkap dan diskripsi ciri-ciri spesifik untuk setiap tumbuhan akan membantu mengatasi masalah tersebut.

Penyusunan database elektronik juga merupakan langkah inventarisasi kekayaan plasmanutfah buah-buahan, khususnya yang hidup di wilayah Gunungpati. Apabila Unnes memiliki koleksi *in situ* lengkap mengenai tumbuhan berbunga khususnya buah-buahan maka berapa kekayaan plasmanutfah buah-

buah wilayah Gunungpati dapat diketahui dengan tepat. Kompilasi ciri-ciri buah-buahan yang disusun sesuai diskripsi standard merupakan data primer yang diperlukan dalam penyusunan database elektronik. Informasi penting lain yang perlu ditambahkan adalah data *passport, management, environment and site*, dan *evaluation* seperti yang terdapat dalam *Descriptors* ttanaman buah umumnya. Data tersebut hanya dapat diperoleh melalui pengamatan dan penelitian yang berkesinambungan. Akumulasi informasi yang lengkap dari seluruh kekayaan plasmanutfah buha-buahan ke dalam file elektronik dan jaminan kemudahan dalam mengaksesnya diharapkan memacu penelitian-penelitian terapan yang produknya dapat langsung dinikmati masyarakat.

SIMPULAN DAN SARAN

Jumlah jenis dan famili tumbuhan Magnoliophyta di lingkungan kampus Unnes Sekaran yang dapat diidentifikasi sebanyak 273 jenis yang dapat dikelompokkan dalam 68 suku (familia). Secara keseluruhan inventarisasi mencakup kurang lebih 65% dari total tanaman yang ada. Sebagian besar tumbuhan diidentifikasi sebagai kelompok dikotil (Magnoliopsida), sisanya termasuk kelompok monokotil (Liliopsida). Beberapa jenis tanaman tidak sesuai dengan kondisi lingkungan mikronya sehingga pertumbuhan dan perkembangannya tidak optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka beberapa saran yang dapat diajukan antara lain:.

1. Identifikasi tanaman perlu dilakukan secara terus menerus sehingga database dapat diperbaharui sesuai perkembangan tumbuhan terkini
2. Setiap penambahan tanaman baik dalam bentuk taman atau bentuk koleksi lainnya perlu dipertimbangkan kesesuaian iklim

- mikro maupun makronya agar pertumbuhan tanaman optimal
3. Koleksi tanaman buah-buahan yang menjadi ciri khas Gunungpati perlu dikembangkan agar Unnes dapat menjadi pusat penelitian dasar maupun terapan tanaman tersebut.
 4. Upaya pembibitan tanaman buah-buahan lokal perlu dikembangkan untuk mendukung perekonomian masyarakat khususnya di sekitar kampus Unnes
 5. Penambahan koleksi jenis dan famili tumbuhan buah-buahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti penugasan mahasiswa untuk mencari tumbuhan yang diinginkan atau dengan kerja sama dengan lembaga lain untuk tukar menukar koleksi tumbuhan berbunga

DAFTAR PUSTAKA

- Guinard O, Arnaud E, Sharrock S. 2004. *Preliminary Analysis of Musa Germplasm Information System Data for Southeast Asia using The Geographical Information System Software DIVA-GIS*. Montpellier: INIBAP.
- Cronquist A. 1970. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press. 1262 hal.
- Miller H. 2010. *Horticulture Learn and grow: Gardening in Shade*. www.extention.uluc.edu/champaign
- Soerotaroenno IH. 2009. *Tanaman Hias Indonesia*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soltis PS & DE Soltis. 2004. The origin and diversification of angiospermae. *American Journal of Botany* (91):1614-1626.
- Sudarsono. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Sutanto A. Budiarti T. Edison HS. Purnomo S. Susiloadi A. 2004. Pembuatan file elektronik database diskripsi plasmanutfah pepaya, salak dan Mangga. Laporan Penelitian Balitbu.
- Valmayor RV, Jamaluddin SH, Silayoi B, Kusumo S, Danh LD, Pascuala OC, Espino RRC (2000) Banana cultivar names and synonyms in Southeast Asia. INIBAP-Asia and the Pasific Office, Laguna, Philippines, available on line <http://bananas.bioversity-international.org/files/files/pdf/publications/synonyms.pdf> July 12, 2004
- TCLHWP (Thurston County Local hazardous Waste Program). 2010. *Commen sence Gardening: Plant Before Your Plant*. 7 hal.
- YNHP (Yolo Natural heritage Program). 2009. *Pollinator Conservation Strategy*. The Xerces Society for Invertebrate Conservation. Sacramento, California: 67 hal

ANALISIS KESIAPAN GURU MENERAPKAN PENDEKATAN SAINTIFIK: MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN SAINS YANG MENYENANGKAN

Al. Maryanto

Prodi IPA Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

Email: maryanto.al@gmail.com

Abstrak

Kurikulum 2013 diharapkan menjadi akselerasi kemajuan dan perkembangan pendidikan yang berkualitas, sebab dengan pendidikan manusia dapat mewujudkan semua potensi dirinya baik sebagai pribadi maupun sebagai warga masyarakat. Dalam rangka mewujudkan potensi diri menjadi *multiple* kompetensi harus melewati proses pendidikan yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam Kurikulum 2013 adalah pendekatan saintifik yang menekankan pada *student centered learning* sehingga menghasilkan pembelajaran yang menyenangkan (*joyfull learning*). Pembelajaran yang menyenangkan adalah pembelajaran yang membuat siswa belajar sehingga dapat potensi dirinya berkembang secara optimal. Untuk memfasilitasi itu, sekolah dan guru perlu menciptakan suasana dan proses belajar. Pembelajaran menjadi efektif karena siswa tahu tujuan yang hendak mereka capai, memiliki keyakinan diri yang tinggi dapat mewujudkannya, dan tahu bahwa mereka akan berhasil. Mereka tahu pula bahwa keberhasilannya itu harus dibayar dengan perjuangan. Belajar adalah bekerja untuk mewujudkan harapan. Untuk itu guru harus menggunakan berbagai media yang ada sehingga siswa dapat memahami IPA dengan baik. Cara yang dikembangkan oleh pendidik yang dalam hal ini adalah guru mungkin dapat digunakan dalam pembelajaran IPA yang baik dan menarik minat sehingga menumbuhkan rasa senang. Kesenangan siswa tumbuh karena mereka selalu ditunjukkan dengan peta keberhasilannya dan mereka dihargai. Ilmu pengetahuan tidak harus bersifat mutlak. Semua disesuaikan dengan kebutuhan pada tingkat satuan pendidikan dan di sini letak kepentingan guru selalu harus berkreasi tanpa henti.

Kata kunci: Pembelajaran IPA, menyenangkan, kreativitas guru, *multiple* kompetensi

PENDAHULUAN

Apabila didefinisikan secara sederhana IPA adalah ilmu yang mempelajari semua gejala-gejala alam yang tidak hidup dalam lingkup ruang dan waktu. Contohnya mempelajari tentang energi, suhu, kecepatan, dan sebagainya. Dengan demikian, seharusnya banyak sekali hal menarik yang dapat dipelajari dalam IPA. Namun mengapa pelajaran IPA seringkali di-cap sebagai pelajaran yang "sulit" dan sama sekali "tidak menyenangkan" dan banyak siswa yang mengeluh tidak bisa mengerti pelajaran IPA? Hal ini bisa terjadi karena si-anak sendiri sudah mendengar dari orang-orang

lain bahkan sebelum dia harus menghadapinya bahwa pelajaran IPA itu sulit sehingga sudah menilai sebelum mencoba. Penyebab yang lain juga bisa berasal dari guru IPA itu sendiri yang mengemas pembelajaran IPA di kelas sebagai pelajaran yang menakutkan, misalnya dengan mengutamakan siswa hafal rumus daripada mengerti konsepnya sehingga yang dilihat siswa adalah sisi rumus-rumus sulit bukan hal-hal yang menarik dalam belajar IPA, hal lain yang menakutkan yang bisa saja dilakukan oleh guru adalah memberikan soal-soal IPA yang tingkat kesulitannya tidak sesuai dengan perkembangan anak, atau persoalan yang

juga ada di mata pelajaran lain yaitu guru tidak mampu mengkondisikan siswa untuk tertarik belajar IPA.

Dua hal yang perlu dikondisikan guru adalah agar berlangsungnya proses pembelajaran IPA yang menyenangkan adalah; (1) mengembangkan strategi pembelajaran inovatif yang dapat menumbuhkan keaktifan dan kreativitas berpikir peserta didik, dan (2) meningkatkan interaksi belajar siswa dalam memanfaatkan lingkungan sekitarnya.

Pembelajaran inovatif bisa mengadaptasi dari model pembelajaran yang menyenangkan. *Learning is fun* merupakan kunci yang diterapkan dalam pembelajaran inovatif. Jika siswa sudah menanamkan hal ini di pikirannya tidak akan ada lagi siswa yang pasif di kelas, perasaan tertekan dengan tenggat waktu tugas, kemungkinan kegagalan, keterbatasan pilihan, dan tentu saja rasa bosan.

Membangun metode pembelajaran inovatif sendiri bisa dilakukan dengan cara diantaranya mengakomodir setiap karakteristik diri. Artinya mengukur daya kemampuan serap ilmu masing-masing orang. Contohnya saja sebagian orang ada yang berkemampuan dalam menyerap ilmu dengan menggunakan visual atau mengandalkan kemampuan penglihatan, auditory atau kemampuan mendengar, dan kinestetik. Dan hal tersebut harus disesuaikan pula dengan upaya penyeimbangan fungsi otak kiri dan otak kanan yang akan mengakibatkan proses renovasi mental, diantaranya membangun rasa percaya diri siswa.

Kreatif dimaksudkan agar guru menciptakan kegiatan belajar yang beragam sehingga memenuhi berbagai tingkat kemampuan siswa. Menyenangkan adalah suasana belajar-mengajar yang menyenangkan sehingga siswa memusatkan perhatiannya secara penuh pada belajar sehingga waktu curah perhatiannya (“*time on task*”) tinggi.

Menurut hasil penelitian, tingginya waktu curah perhatian terbukti

meningkatkan hasil belajar. Keadaan aktif dan menyenangkan tidaklah cukup jika proses pembelajaran tidak efektif, yaitu tidak menghasilkan apa yang harus dikuasai siswa setelah proses pembelajaran berlangsung, sebab pembelajaran memiliki sejumlah tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Jika pembelajaran hanya aktif dan menyenangkan tetapi tidak efektif, maka pembelajaran tersebut tak ubahnya seperti bermain biasa.

Sedangkan pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sekitar, dapat menghapus kejenuhan dan menciptakan peserta didik yang cinta lingkungan. Berdasarkan teori belajar, melalui pendekatan lingkungan pembelajaran menjadi bermakna. Sikap verbalisme siswa terhadap penguasaan konsep dapat diminimalkan dan pemahaman siswa akan membekas dalam ingatannya. Buah dari proses pendidikan dan pembelajaran akhirnya akan bermuara pada lingkungan. Manfaat keberhasilan pembelajaran akan terasa manakala apa yang diperoleh dari pembelajaran dapat diaplikasikan dan diimplementasikan dalam realitas kehidupan. Inilah salah satu sisi positif yang melatarbelakangi pembelajaran dengan pendekatan lingkungan.

Model pembelajaran dengan pendekatan lingkungan, bukan merupakan pendekatan pembelajaran yang baru, melainkan sudah dikenal dan populer, hanya saja sering terlupakan. Adapun yang dimaksud dengan pendekatan lingkungan adalah suatu strategi pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sebagai sasaran belajar, sumber belajar, dan sarana belajar. Hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk memecahkan masalah lingkungan dan untuk menanamkan sikap cinta lingkungan.

Konsep-konsep IPA (sains) dan lingkungan sekitar siswa dapat dengan mudah dikuasai siswa melalui pengamatan pada situasi yang konkret. Dampak positif dari diterapkannya pendekatan lingkungan yaitu siswa dapat terpacu sikap rasa keingintahuannya tentang sesuatu yang

ada di lingkungannya. Seandainya kita renungi empat pilar pendidikan yakni *learning to know* (belajar untuk mengetahui), *learning to be* (belajar untuk menjadi jati dirinya), *learning to do* (Belajar untuk mengerjakan sesuatu) dan *learning to life together* (belajar untuk bekerja sama) dapat dilaksanakan melalui pembelajaran dengan pendekatan lingkungan yang dikemas sedemikian rupa oleh guru.

PEMBAHASAN

Sebagian dari faktor yang menentukan manusia meraih keberhasilan adalah ketekunan berusaha yang dilandasi dengan kecerdasan pikiran dan keteguhan *hati*. Kecerdasan menentukan keberhasilan berstrategi, keteguhan hati menjadi energi gerak motivasinya. Sesuatu yang diterima hatinya dan difahami dengan cerdas berpikrinya akan lebih mudah dipelajarinya.

Masalahnya adalah bagaimana proses manusia menyukai sesuatu itu bisa berkembang? Logika dan suasana hati bagai pasang surut seperti air laut karena pergantian malam dan siang. Pikiran menjadi terang jika hati tenang. Hati tenang ketika logika berjalan. Pikirannya tidak tenang membuat pikiran terhenti hingga lututpun gemetar kencang. Kata-kata jadi hilang.

Contoh orang yang sedang tidak dapat mengendalikan perasaan hati sehingga emosinya diluar kendali. Orang tidak hanya kehilangan kata-kata dan pikiran jernih jika dalam keadaan berang. Itulah sebabnya otak dan hati itu terbukti erat terkait.

Mempelajari sesuatu yang menyenangkan membuat orang seolah tidak bekerja. Sebaliknya mempelajari sesuatu yang tidak disukai, selain cepat membosankan, hasilnya tidak maksimal. Itulah sebabnya nasihat orang bijak menyatakan pelajarilah sesuatu yang paling ada sukai dan pilihlah pekerjaan yang paling sesuai.

Manusia dapat bekerja jika hatinya menyukainya. Atas dasar asumsi itu, guru perlu merancang strategi mengajar yang membuat siswa suka. Tentu saja pekerjaan ini bukan hal yang mudah. Materi pelajaran yang harus guru sampaikan tidak dikembangkan atas dasar pertimbangan mana yang siswa sukai dan mana yang tidak siswa sukai.

Materi pelajaran yang guru sampaikan bukan pilihan siswa, melainkan ditentukan dalam struktur kurikulum. Tugas guru adalah mengintervensi siswa agar mereka menyukainya. Itulah sebabnya membuat siswa suka adalah tantangan profesional guru yang kongkrit dan fenomenal.

Siswa menyukai menyukai pembelajaran sehingga proses belajar menjadi menyenangkan merupakan harapan semua guru. Untuk mewujudkan harapan itu berbagai prinsip dapat diterapkan, di antaranya;

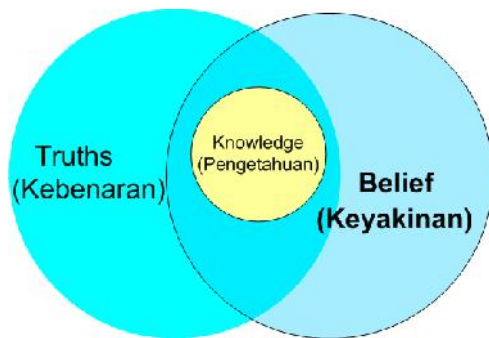
Mengajar yang menyenangkan siswa adalah seni. Mengajar selalu memerlukan keterampilan keterampilan memainkan peran dalam menerapkan skenario seni mengajar. Keterampilan berperan dalam seni mengajar memerlukan latihan yang berulang untuk dapat menerapkan ilmu dan keterampilan yang terbaik. Daya presisinya selalu dipertajam dengan penambahan penguasaan ilmu dan keterampilan menerapkan ilmu.

Mengajar yang menyenangkan itu memfasilitasi siswa menjadi arsitek yang menentukan tujuan dan strategi belajar. Peran guru sebagai pendidik, pengajar dan pelatih adalah memfasilitasi siswa merancang tujuan dan mendorong untuk mewujudkannya. Menggerakkan motivasi siswa dalam mewujudkan tujuan. Jadi motivasi adalah fungsi tujuan dan usaha.

Semakin tinggi siswa menetapkan tujuan, makin besar usaha yang harus dilakukannya. Tugas guru adalah membantu siswa mempercepat mewujudkan tujuan. Di sini guru secara persuasif harus mengembangkan keyakinan siswa agar

semakin tinggi. Dan, siswa sebaiknya memiliki percaya diri sehingga yakin akan dapat merealisasikan targetnya.

Meningkatkan kesadaran siswa memiliki cita-cita yang jelas serta meyakinkan mereka dapat mewujudkannya merupakan kunci lain untuk meningkatkan keberhasilan belajar. Keterkaitan antara antara cita-cita yang siswa, keyakinan, dan pengetahuan merupakan esensi filosofi hidup. Mengetahui tujuan dan memahami prasyarat untuk mewujudkannya merupakan bagian penting dalam pengembangan pribadi. Keterkaitan antara kebenaran, keyakinan dan pengetahuan yang seseorang miliki dapat dilihat dalam hubungan antara ketiganya pada gambar di bawah ini.



Agama membantu guru membangun cita-cita hidup siswa. Diagram di atas menggambarkan pula tentang pentingnya menetapkan cita-cita atau tujuan hidup dengan benar. Di sinilah terlihat pentingnya peran agama dalam membangun tujuan hidup siswa yang hakiki. Dalam keterkaitan ini Einstein pernah membuat pernyataan yang sangat terkenal “**Science without religion is lame, religion without science is blind.**”

Mengembangkan pembelajaran yang menyenangkan adalah membangun suasana belajar. Lingkungan lingkungan sekolah, interaksi sosial yang dikembangkan dalam sistem organisasi sekolah, budaya kompetitif yang sekolah kembangkan, manajemen kelas yang efektif menunjang siswa dapat belajar merupakan hal penting untuk guru

perhatikan. Rose and Nicholl (2003) menyatakan bahwa pembelajaran yang menyenangkan memiliki ciri-ciri sebagai:

1. Menciptakan lingkungan tanpa stress, lingkungan yang aman untuk melakukan kesalahan, namun menumbuhkan harapan meraih sukses tetap tinggi.
2. Menjamin bahwa bahan ajar itu relevan dengan manfaat dan pentingnya dalam memenuhi harapan siswa.
3. Menjamin bahwa secara emosional dapat berlangsung proses belajar positif, pada umumnya suasana ini dapat tumbuh jika belajar dilakukan bersama dengan orang lain, ada humor dan dorongan semangat, waktu rehat dan jeda teratur, serta dukungan antusias.
4. Melibatkan secara sadar semua indera dan juga pikiran otak kiri dan otak kanan.
5. Menantang peserta didik untuk dapat berpikir jauh ke depan dan mengekspresikan yang sedang dipelajarinya dengan mengerahkan kecerdasan secara optimal untuk memahami memahami bahan ajar.
6. Mengkonsolidasikan bahan ajar yang sudah dipelajari dengan meninjau ulang dalam periode-periode yang relaks.

Belajar yang menyenangkan adalah berinteraksi sosial. John Dewey (Wikipedia, 2011) menegaskan bahwa pendidikan hendaknya berpusat pada siswa, berbasis minat siswa, belajar menyenangkan melalui pengalaman belajar yang sesungguhnya. Untuk itu guru harus mengenali siswa dengan baik, mengamati mereka, mengembangkan interaksi sosial sebagaimana yang siswa perlukan.

Salah satu aspek penting dalam perkembangan teknologi mutakhir adalah mengembangkan interaksi dalam komunitas yang mengglobal. Interaksi sosial yang sekolah kembangkan membantu siswa selalu merefleksikan hasil belajarnya dan belajar tentang aspek ideal dalam

mencapai tujuan. Secara alamiah interaksi sosial melalui kerja sama dalam komunitas menumbuhkan proses belajar berkelanjutan.

Teknologi juga mendorong percepatan belajar dalam mengembangkan kapasitas pikiran, menyerap informasi, mencari informasi, memicu percepatan, memamerkan, dan mereview hasil belajar dengan cepat agar siswa dapat beradaptasi pada perkembangan global.

Belajar menyenangkan adalah kontekstual sehingga sekolah sebagai sistem terbuka. Sekolah adalah bagian lingkungan alam dan lingkungan sosial. Oleh karena itu, siswa dikembangkan dalam lingkungan kelas yang luas. Kota atau daerah di mana sekolah berada adalah halaman kelas para siswa. Dalam bunga rampai *Free-Choice Learning and the Environment* yang diedit John H. Falk, Joe E. Heimlich, and Susan Foutz (2009) menyatakan bahwa mengembangkan suasana belajar yang menyenangkan memerlukan sekolah yang terintegrasi dengan lingkungan sekitarnya. Sekolah menjadi bagian dari sistem kehidupan yang menunjang proses belajar.

Beragam tempat yang dapat diintegrasikan seperti taman nasional, universitas, pasar, hutan lindung, museum, akuarium, kebun binatang, lokasi konservasi, tempat beribadah yang memungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai tempat siswa belajar sehingga dapat mendorong siswa berpikir divergen.

Membuat berbasis konteks lingkungan pada dasarnya memberi peluang kepada siswa untuk mengenali nilai-nilai dan menjelaskan konsep-konsep secara kontekstual untuk mengembangkan keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk memahami dan menghargai keterkaitan di antara manusia, budaya, dan sekitarnya. Dengan pendidikan berbasis lingkungan dapat mendorong siswa mengambil keputusan dengan cepat serta memberikan kesempatan kepada siswa memperoleh pengetahuan, nilai, sikap, komitmen, dan keterampilan yang

diperlukan dalam menghadapi tantangan hidup.

Belajar menyenangkan itu harus terukur. Keseluruhan kegiatan perlu dirancang dalam kurikulum, diwujudkan dalam pelaksanaan pembelajaran, dan penilaian yang terukur, memenuhi syarat motivasi (*motivate*).

M = *Measurable goals* (tujuan yang terukur)

O = *Optimal challenge* (tantangan yang optimal)

T = Tangibel (dapat dilaksanakan)

I = *In safety* (aman dan selamat)

V = *Variety* (bervariasi)

A = *Activity* (aktivitas pengalaman belajar)

T = *Targetted Positive Reinforcement* (Target Penguatan yang positif)

E = *Entusiasm* (antusias)

Kriteria ini hendaknya guru gunakan untuk meningkatkan pembelajaran agar lebih efektif dan menyenangkan.

Model “Pemain ras kidal”

Model pembelajaran ‘**pemain ras kidal**’ merupakan akronim dari **pembelajaran efektif menyenangkan, aktif, inspiratif, rasional, kreatif, inovatif, dan kontekstual.**

Pembelajaran yang aktif dan inovatif berarti berpusat pada kreativitas siswa, menggunakan strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan potensi dirinya untuk mengembangkan ide-ide baru, mengeksplorasi informasi untuk mendapatkan hal-hal baru.

Untuk mengembangkan kapasitas siswa berpikir guru mengembangkan strategi pembelajaran yang **ramah sosial**. Hasil penelitian di berbagai negara terhadap perlakuan guru kepada siswa menyatakan bahwa persepsi guru dalam memperlakukan siswa berpengaruh terhadap kinerja belajar siswa. Keramahan sosial guru kepada seluruh siswa sehingga siswa punya ruang dan waktu belajar.

Pembelajaran yang menyenangkan memerlukan **pembelajaran kreatif**. Tujuan

pembelajaran kreatif untuk meningkatkan keterampilan mengolah, menyeleksi, dan mengubah informasi menjadi hasil karya. Penguasaan ilmu bukan merupakan puncak keberhasilan, belajar adalah berkarya. Proses ini perlu didukung dengan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan kegiatan belajar dalam konteks pengalaman belajar yang bermakna untuk kehidupan siswa pada masanya. Pembelajaran yang tidak berpusat pada kepentingan siswa berarti pendidikan merampas masa depan siswa.

Pembelajaran **imajinatif dan rasional** merupakan paradigma baru yang tumbuh bersamaan dengan menguatnya persaingan industri antar negara. Pada saat ini produk yang bermutu tidak hanya berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi, namun juga hasil persaingan kekuatan imajinasi. Lihat setiap produk masa kini, di samping merupakan hasil dari rekayasa logika, yang tidak kalah menarik adalah dalam persaingan produk imajinasi. Bentuk kemasan, penampilan produk, seni pengaturan disain, pola yang terstruktur dalam fitur-fitur baru merupakan bukti bahwa produk imajinasi dan rasional telah menjadi sumber daya yang kritis.

Atas dasar keperluan pengembangan pembelajaran yang aktif dan menyenangkan perlu ditunjang dengan beberapa kiat praktis sehingga guru dapat mengembangkan pembelajaran yang lebih imajinatif dan rasional. Ada pun beberapa kiat praktis tersebut dapat dijelaskan dalam uraian berikut;

1. **Yang baru lebih menyenangkan.** Integrasikan materi pelajaran dengan contoh peristiwa yang paling aktual. Contoh dapat dikembangkan dengan mengambil yang lucu, benar, dan penuh makna dalam merangsang otak mereka untuk berpikir.
2. **Yang menantang lebih menguras perhatian.** Dalam hal ini berilah siswa dengan tantangan-tantangan

yang disepakati dengan dilandasi jiwa kompetitif.

3. **Penghargaan membangkitkan kebanggaan.** Guru perlu mengembangkan motivasi siswa belajar dengan cara mengembangkan mereka merasa dihargai. Menghargai mutu sekecil apa pun merupakan langkah penting. Membangun prakarsa untuk dihargai seperti menghasilkan pertanyaan menarik dan terbuka yang mendorong otak mereka bekerja merupakan salah satu contoh penting.
4. **Mengurangi rasa takut berbuat salah.** Memfasilitasi siswa untuk mengoreksi pikiran dengan cara yang tidak merendahkan diri merupakan hal yang perlu diperhatikan. Permainan menggunakan kata-kata dengan cara bertanya merupakan bagian penting lain di samping memberikan pujian.
5. **Meningkatkan keyakinan yang tinggi dapat berhasil.** Mendorong siswa untuk memberikan apresiasi yang lebih besar terhadap materi pelajaran, cara belajar, dan meningkatkan keterampilan melalui pemberian peluang untuk merefleksikan hasil belajar secara adil dalam proses pembelajaran.
6. **Mengubah ancaman menjadi peluang.** Ubahlah mempersepsikan beban menjadi kesenangan. Lihat pendaki gunung. Mereka membuktikan bahwa ketelatenannya dalam menundukkan kesulitan menjadi kebanggaan. Puncak gunung yang tinggi dengan ketekunan mereka ubah menjadi di bawah telapak kaki. Tak ada kesulitan yang tak dapat mereka taklukan sepanjang masih ada semangat untuk menaklukkannya.
7. **Membuat tersenyum dalam kondisi yang paling sulit.** Saat siswa menghadapi kesulitan belajar, buatlah mereka tersenyum karena

penguasaan pengetahuan baru ada di dekatnya. Mereka menyadari apa yang tidak mereka kuasai. Mereka dapat merumuskan masalah yang sesungguhnya belum mereka dapatkan.

8. **Mengevaluasi kemampuan siswa untuk membantu menghasilkan ide-ide baru** secara individual maupun secara berkelompok dalam mendorong siswa belajar lebih giat. Beberapa siswa menggunakan waktu lebih banyak daripada yang lain sebaiknya tidak menjadi kendala.
9. **Membangun pembiasaan membaca dan menulis** sebagai basis untuk mengeksplorasi informasi baru.
10. **Integrasikan siswa dengan teknologi secara sehat dan produktif.** Hal ini penting mengingat dengan semakin tingginya siswa terintegrasi terhadap teknologi, semakin kuat kemungkinan siswa menjadi sosial off line. Di samping itu dengan semakin kuat siswa terintegrasi dalam jejaring teknologi semakin kuat kemungkinan siswa terjebak dalam lembah informasi yang menjebak siswa dalam kubangan yang menjauhkan mereka dari indahnya hidup beragama.

Untuk menghasilkan pembelajaran IPA yang menarik dan menyenangkan, guru harus menggunakan berbagai media yang ada sehingga siswa dapat memahami IPA dengan baik. Cara yang dikembangkan oleh pendidik yang dalam hal ini adalah guru mungkin dapat digunakan dalam pembelajaran IPA yang baik dan menarik minat siswa adalah sebagai berikut.

1. Dengan menghubungkan fenomena alam

Cara ini dikembangkan dengan cara menghubungkan materi pelajaran dengan peristiwa yang terjadi sehari-hari. Sebagai contoh dalam menerangkan energi gelombang kepada siswa kita dapat menjelaskan bahwa bangunan yang terkena tsunami dapat roboh. Dalam menerangkan

perpindahan kalor dapat dijelaskan dengan air yang tetap panas jika dimasukkan dalam termos. Dalam menerangkan angin darat dan angin laut dengan melihat kapan nelayan mulai melaut dan kapan kembali ke pantai.

Contoh-contoh diatas adalah sebagian kecil dari fenomena alam yang ada di sekitar lingkungan siswa yang berhubungan dengan materi IPA, dan masih banyak lagi fenomena alam lain. Karena IPA adalah ilmu yang berasal dari fenomena alam di sekitar kita, sehingga siswa dapat memikirkannya secara nyata dan tidak abstrak serta hanya tertuju pada rumusan saja. Jadi dapat memadukan antara fenomena dengan konsep IPA secara tepat.

2. Dengan menggunakan gambar

Cara dapat dikembangkan dengan cara mencari gambar yang ada di berbagai media dan lingkungan sekitar. Sebagai contoh dalam menerangkan gaya gesekan kita dapat mencari gambar macam-macam ban dari pirelli, michellin, bridgestone sampai swallow, GT radial, IRC dan lain-lain di internet, gambar yang didapatkan di internet atau berbagai media ditampilkan ke siswa, sehingga kita dapat menjelaskan kepada siswa tentang lukisan/guratan yang ada pada ban, terutama guratan yang ban racing dengan yang biasa. Atau menanyakan kepada siswa tentang perbedaan penggunaan ban di balapan F1 pada cuaca panas dengan hujan.

Selain itu dalam menjelaskan prinsip Bernoulli pada fluida bergerak, kita dapat mencari gambar macam-macam mobil di internet seperti ferrari, BMW, Mercedes sampai toyota, daihatsu, suzuki, honda dan lain-lain. Gambar ditampilkan ke siswa dan menjelaskan mobil mana yang larinya lebih cepat dan mobil mana yang harganya lebih mahal.

Cara ini dikembangkan dengan sengaja mengambil gambar yang ada di sekitar siswa dan ditampilkan dalam

proses pembelajaran, dengan serta disertai pertanyaan-pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang gambar yang ditampilkan dan menggabungkannya dengan materi yang ada. Jadi dengan gambar tersebut diharapkan siswa mengetahui secara detail pemanfaatan teori IPA yang banyak diterapkan untuk kemajuan teknologi.

3. Dengan memakai software

Pada jaman sekarang ini fasilitas teknologi informasi semakin pesat sehingga penggunaan berbagai instrumen TI tersebut dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA, software atau model pembelajaran yang dikembangkan dengan program animasi interaktif yang divisualkan kepada siswa maka siswa dapat memahami konsep yang dipelajari secara nyata.

Model pembelajaran yang dikembangkan dengan program flash dapat dicari dan di download dari berbagai situs di internet. Seperti edukasi.net, duniaguru.com, dan berbagai ikon untuk pdf. Di situs tersebut akan mempermudah guru dalam penyampaian materi pelajaran kepada siswa sehingga siswa dapat mengamati proses IPA secara faktual, karena selama ini siswa menganggap konsep IPA adalah khayal, dan ini yang membuat siswa sangat sulit menerima materi.

Penggunaan software yang juga menggunakan program flash adalah software persona IPA. Software ini telah digunakan oleh banyak sekolah baik di luar maupun dalam negeri sendiri. Program ini juga menampilkan materi IPA yang ada untuk dihubungkan dengan animasi yang visual, audiovisual dan psikomotor. Terlibatnya AVP dalam pembelajaran akan membuat siswa tidak jenuh, malas, dan hal negatif lain. Sifat negatif ini akan berubah menjadi hal yang positif sehingga minat siswa untuk belajar semakin meningkat.

Tetapi walaupun penggunaan software ini bisa "berjalan sendiri" peran guru sebagai motivator dan stabilisator di kelas harus dijalankan dengan baik. Yaitu dengan cara memberikan penjelasan materi atau pokok bahasan yang tidak dapat diterima secara langsung oleh siswa.

4. Dengan percobaan

Model pembelajaran dengan percobaan dapat dikembangkan dengan alat-alat yang tersedia di laboratorium sekolah. Sekolah yang besar akan mempunyai fasilitas laboratorium yang lengkap sedangkan sekolah yang kecil maka fasilitas alat lab akan sedikit. Jadi cara ini akan sukses di sekolah besar dan akan menjadi basi jika di sekolah kecil.

kita terpaku pada alat lab yang sebenarnya maka pembelajaran yang berbasis praktek tidak pernah akan terlaksana. Kita dapat menyusun dan merancang alat-alat praktikum sendiri. Dengan cara mencari benda-benda di sekitar kita yang masih berhubungan dengan materi IPA secara luas. Kemudian alat yang dibuat ditampilkan kepada siswa dan dianalisis proses IPA apa yang terjadi. Misalnya, dengan membuat alat-alat peraga IPA dari bahan-bahan bekas yang didapat dari penjual barang bekas dan dirangkai menjadi suatu alat peraga IPA sederhana yang tentunya materi IPA terutama konsep IPA masuk dalam alat peraga tersebut.

Tentunya model pembelajaran di atas hanya sebagian kecil dari cara belajar yang membuat siswa untuk menyenangi pembelajaran IPA. Selain itu kalau kita tidak mencoba model tersebut maka kita akan merasa kalah dengan siswa yang semakin hari membutuhkan refreshing materi sehingga mampu menangkap apa yang disampaikan oleh semua guru mata pelajaran.

Hal-hal lain yang juga dapat dilakukan oleh seorang guru untuk membuat pembelajaran IPA yang menarik adalah:

1. Mempersiapkan pembelajaran dengan memperhatikan karakteristik dan tingkat kemampuan siswa di dalam kelas.
2. Mempersiapkan pembelajaran dengan baik dan bertanggungjawab dengan benar-benar memahami materi yang akan diajarkan di kelas. Walaupun guru sudah berpengalaman tahunan mengajar IPA tetap saja seorang guru yang baik perlu mempersiapkan diri. Persiapan pemahaman materi juga termasuk mencari fakta-fakta unik dan menarik seputar pembelajaran yang akan dilakukan, sehingga guru siap menghadapi semua kemungkinan pertanyaan yang diajukan murid di kelas
3. Mempersiapkan pembelajaran yang akan menarik perhatian siswa di dalam kelas. Pelajaran IPA sangat kaya akan hal-hal menarik karena mempelajari fenomena-fenomena alam yang ditemui oleh siswa setiap hari. Guru bisa mempersiapkan suatu praktikum sederhana yang bisa dilakukan di dalam kelas atau peragaan fenomena alam sederhana yang dengan mudah dapat dilakukan oleh guru dan siswa sehingga setelahnya bisa terjadi diskusi yang menarik di dalam kelas. Guru juga bisa mempersiapkan bahan diskusi yang menarik seputar materi yang akan dipelajari, misalnya ketika akan mempelajari tentang perubahan wujud zat guru bisa membawa segelas air es ke dalam kelas dan bertanya kepada siswa “mengapa lama-kelamaan akan ada titik-titik air di luar gelas, padahal gelas tidak bocor?”. Ketika akan mempelajari tentang

tekanan, guru bisa mengajukan pertanyaan “mengapa tidur di atas kasur lebih nyaman daripada di atas lantai?”, dan masih banyak contoh lainnya. Pertanyaan-pertanyaan tadi menjadi menarik karena dapat ditemui dan dialami oleh siswa dan mereka diajak berpikir mengapa hal-hal tersebut bisa terjadi. Kemungkinan besar siswa tidak pernah benar-benar memikirkan hal tersebut, hal-hal sederhana yang harusnya bisa dijelaskan dengan mudah dengan konsep IPA. Guru perlu mempersiapkan hal-hal yang menarik ini sebelum melakukan proses pembelajaran di kelas.

4. Persiapkan pembelajaran dengan tujuan siswa mampu memahami konsep-konsep dalam pembelajaran IPA, bukan untuk menghafalkan rumus-rumus
5. Ketika proses pembelajaran dimulai, pastikan siswa tahu manfaat dari materi yang mereka pelajari sehingga mereka memiliki semangat untuk mempelajarinya. Mulailah pembelajaran dengan pertanyaan atau pernyataan yang menarik seputar pembelajaran sehingga perhatian siswa tertuju pada pembelajaran.
6. Ketika proses pembelajaran berlangsung, berikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya, bahkan jika pertanyaannya agak aneh menurut kita asalkan masih terkait dengan pembelajaran
7. Apabila ada keterlibatan rumus dalam pembelajaran (lebih sering ada daripada tidak), pastikan siswa memahami konsep rumus tersebut. Berikan latihan-latihan soal mulai dari yang mudah hingga yang menantang siswa untuk berpikir dalam beberapa langkah. Jangan berikan soal yang terlalu sulit yang sebenarnya tidak diperlukan oleh siswa atau dalam

hal ini bukanlah kompetensi yang dituntut untuk dikuasai oleh siswa. Karena siswa bisa merasa sangat frustrasi sehingga "membenci" pelajaran IPA karena guru terlalu bersemangat memberikan soal-soal yang pasti tidak bisa dijawab oleh siswa (misalkan memberikan soal tingkat SMA untuk siswa SMP)

8. Gunakan media yang beragam dalam mengajar, misalnya dengan menggunakan film, presentasi power point, alat-alat peraga, atau dengan menggunakan program-program IPA interaktif
9. Pastikan untuk manajemen kelas dengan baik, karena jika kelas menjadi tidak tertib dan tidak bisa dikendalikan lagi oleh guru, siswa tidak akan merasa nyaman dalam belajar.

SIMPULAN

Pembelajaran yang menyenangkan adalah pembelajaran yang membuat siswa belajar sehingga dapat potensi dirinya secara optimal. Untuk memfasilitasi itu, sekolah dan guru perlu menciptakan suasana dan proses belajar. Pembelajaran menjadi efektif karena siswa tahu tujuan yang hendak mereka capai, memiliki keyakinan diri yang tinggi dapat mewujudkannya, dan tahu bahwa mereka akan berhasil. Mereka tahu pula bahwa keberhasilannya itu harus dibayar dengan perjuangan. Dua hal yang perlu dikondisikan guru adalah agar berlangsungnya proses pembelajaran IPA (sains) yang menyenangkan adalah; (1) mengembangkan strategi pembelajaran inovatif yang dapat menumbuhkan keaktifan dan kreativitas berpikir peserta didik, dan (2) meningkatkan interaksi belajar siswa dalam memanfaatkan lingkungan sekitarnya. Untuk menghasilkan pembelajaran IPA yang menarik dan menyenangkan, guru harus menggunakan berbagai media yang ada sehingga siswa dapat memahami IPA dengan baik. Cara

yang dikembangkan oleh pendidik yang dalam hal ini adalah guru mungkin dapat digunakan dalam pembelajaran IPA yang baik dan menarik minat siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- http://elderton.webfactional.com/media/article_pdfs/MOTIVATE.pdf
<http://www.elearningpost.com/images/uploads/comm.pdf>
http://en.wikipedia.org/wiki/John_Dewey
John H. Falk, Joe E. Heimlich, and Susan Foutz (2009) *Free-Choice Learning and the Environment*. Altamira Press. New York, Toronto..
Rose, C and Nicholl, M. J. 1997, *Accelerated Learning for The 21st Century*, Judy Piatkus, London.
Teacher's Perception of the Contribution of ICT to Pupils Performance in Christian Religious Education, <http://www.krepublishers.com/02-Journals/JSS/JSS-22-0-000-10-Web/JSS-22-1-000-10-Abst-PDF/JSS-22-1-007-10-878-Oyedeko-G-A-K/JSS-22-1-007-10-878-Oyedeko-G-A-K-Tt.pdf>

PENGEMBANGAN MEDIA RUBIK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI DAN KREATIVITAS MAHASISWA

Sri Jumini

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains AlQuran

Email: umyfadhil@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah modifikasi media pembelajaran fisika yang berasal dari mainan anak-anak yaitu rubik. Tujuannya untuk lebih meningkatkan kreativitas mahasiswa dan pembelajaran jadi lebih menyenangkan. Target dari penelitian ini adalah: 1) tersusunnya suatu model rubik pengembangan yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika; 2) terbentuknya model rubik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa; 3) teraplikasikannya model secara empiric, serta 4) terujinya aplikasi model rubik pengembangan dalam pembelajaran fisika. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilaksanakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu pengembangan media rubik untuk pembelajaran fisika, sebuah media yang memodifikasi rubik yang sudah ada menjadi rubik yang berisi rumus-rumus fisika, kemudian divalidasi oleh pakar. Setelah didapatkan model yang sudah valid, model rubik pengembangan diujicobakan dalam skala terbatas dan skala luas untuk didapatkan model akhir yang dapat digunakan dalam skala luas. Hasil penelitian didapatkan model rubik fisika yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, dengan memberi rumus pada setiap sisinya media rubik ini akan menjadi media yang menyenangkan dalam pembelajaran dan akan mempermudah pendidik dalam melakukan pembelajaran. Media rubik yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika dengan kriteria keterterapan 91,81% baik dari sisi efektivitas media maupun peningkatan aktivitas belajar mahasiswa. Media pembelajaran rubik dapat meningkatkan prestasi dan kreativitas mahasiswa dengan rata-rata prestasi belajar kelas eksperimen sebesar 80,43 lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu 75,83, dan nilai sig. sebesar $0,000 < \alpha (0,05$. Sedang kreativitas kelas eksperimen sebesar 107,83 lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu 103,7. nilai sig. sebesar $0,000 < \alpha (0,05$. Dengan demikian media rubik berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi dan kreativitas mahasiswa.

Kata Kunci: Pengembangan media, rubik, pembelajaran fisika, kreativitas, prestasi.

PENDAHULUAN

Media rubik sudah umum digunakan sebagai media bermain baik untuk anak-anak maupun orang dewasa. Media rubik telah dikembangkan untuk mevariasikan media pembelajaran fisika, agar pembelajaran fisika lebih menarik dan tidak terkesan angka-angka saja. "Rubik's Cube diciptakan oleh Erno Rubik seorang Dosen di Akademi Seni Terapan dan Kerajinan di Budapest, Hungaria pada tahun 1974. Latar belakang Erno Rubik sebagai Arsitek dan ketertarikannya akan bentuk geometri 3D (3 Dimensi)

membuatnya menciptakan Rubik Cube yang sangat erat dengan struktur dan bentuk geometri (Adi, 2009: 166). "Rubik" sering juga disebut "Magic Box" atau ada juga yang berpendapat "Kotak Warna", dapat digunakan dalam salah satu media atau alat bantu pembelajaran yang mampu mengoptimalkan memorisasi, mampu untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa menyerap dan mengingat informasi yang telah diterima dan meningkatkan kreativitas mahasiswa.

Kreativitas seringkali menjadi kunci keberhasilan ketika dihadapkan pada

berbagai permasalahan yang sulit untuk dipecahkan. Guru yang kreatif akan mampu menyampaikan materi dengan sangat baik dan menyenangkan, sehingga siswa tertarik. Jamun Efendi mengatakan “Kurikulum 2013 menuntut guru untuk selalu kreatif ” (Rindang, 2013: 11). Kurikulum 2013 lebih dititikberatkan pada aspek afektif dengan tanpa menngesampingkan aspek kognitif dan psikomotorik. Implementasinya adalah tematif-integratif. Guru harus mampu membuat anak ceria dan antusias untuk belajar dan berkreasi. Untuk itu mahasiswa harus dimunculkan, dilatih, dan dikembangkan kreativitasnya dari sekarang.

Media rubik merupakan inovasi dalam pembelajaran yang mengajak mahasiswa untuk Melatih saraf sensorik ketika kita belajar mengenali warna dan pola dari bentuk 3D (3 Dimensi) rubik; melatih saraf motorik karena koordinasi jari-jari tangan dalam bermain, terutama dalam melakukan *speedcubing* (bermain dengan kecepatan tinggi); melatih daya ingat ketika kita melakukan memorisasi pola-pola tertentu untuk menyelesaikan rubik yang acak; melatih logika geometri atau susun bangun dalam kerangka otak pemain rubik; melatih kebiasaan baik seperti kesabaran.

Pembelajaran IPA, khususnya fisika bertujuan untuk mewujudkan tiga aspek pembelajaran yaitu penguasaan konsep fisika, pengembangan keterampilan proses/kinerja peserta didik, dan penanaman sikap ilmiah. Hasil tes yang diselenggarakan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2000 dan tahun 2003 menunjukkan bahwa kemampuan sains peserta didik Indonesia masing-masing pada peringkat ke-38 (dari 41 negara) dan peringkat ke-38 dari 40 negara (Purwadi, dalam Hafis, 2010). Hal ini berarti peserta didik Indonesia diduga baru mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana (Puskur, dalam Hafis, 2010). Peserta didik

umumnya belum mampu untuk menganalisis fakta yang ada, apalagi menganalisis permasalahan yang lebih kompleks.

Kemampuan sains peserta didik Indonesia berdasarkan hasil PISA tahun 2009 baru bisa menduduki 10 besar terbawah dari 65 negara, yaitu rangking ke-60 dengan total nilai 383. Hal ini mencerminkan keadaan sistem pendidikan di Indonesia yang sedang berjalan saat ini. “Guru-guru Indonesia masih belum bisa menerapkan pembelajaran *problem solving* dan keahlian menganalisis terhadap suatu pelajaran pada siswa, serta budaya membaca dan menulis yang masih kurang ditanamkan pada diri siswa” (Republika, 2011). Pembelajaran baru sekedar mampu meluluskan peserta didik dalam tes maupun ujian akhir semester. Sehingga peserta didik hanya berorientasi untuk bisa mengerjakan tes dengan baik, namun tidak terbiasa menyelesaikan masalah dan menganalisis fakta yang terjadi di lapangan.

Inovasi dalam pembelajaran sangat diperlukan agar peserta didik dalam hal ini mahasiswa tidak hanya sekedar lulus dengan indek prestasi terbaik, tetapi juga mampu menyelesaikan permasalahan dilapangan dengan cerdas dan kreatif. Media rubik merupakan salah satu media inovasi dalam pembelajaran, yang diharapkan mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa. Menurut Utami Munandar (1999: 25) bahwa “kreativitas sebagai kemampuan umum untuk menciptakan sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang ada sebelumnya”. Media rubik diharapkan menjadi inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa. Dengan demikian “Pengembangan Media Rubik dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa ” perlu dilakukan.

Kegiatan ini akan dilakukan selama satu tahun, dengan harapan mampu menjawab permasalahan: 1) Bagaimanakah model Rubik yang digunakan dalam pembelajaran Fisika?; Model awal tersebut selanjutnya akan diperjelas dengan: 2) Bagaimana model rubik hasil pengembangan dapat digunakan dalam pembelajaran Fisika untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa, serta 3) Bagaimanakah implementasi model pengembangan tersebut dapat diuji hasilnya dalam skala luas, serta apakah perlu direvisi untuk menjadi model akhir. Pemanfaatan media rubik dalam pembelajaran fisika menjadi sesuatu yang sangat menarik, sehingga pembelajaran terkesan bermain-main, dengan tetap menekankan konsep yang akan dicapai. Model rubik yang sudah ada dikembangkan dengan memberikan rumus-rumus fisika disetiap sisinya. Kemudian diuji keefektifannya dalam pembelajaran dengan metode penelitian eksperimen.

Media Rubik

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Sadiman, 2002: 43). Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Media pembelajaran yang digunakan harus dapat menarik perhatian siswa pada kegiatan belajar mengajar dan lebih merangsang kegiatan belajar siswa. Media pembelajaran mempunyai beberapa kegunaan :1). Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka) ; 2). Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dan diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini, media pendidikan berguna untuk :1).

Menimbulkan kegairahan belajar; 2). Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan; 3). Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.

Rubik's Cube diciptakan oleh Erno Rubik seorang Dosen di Akademi Seni Terapan dan Kerajinan di Budapest, Hungaria pada tahun 1974. Latar belakang Erno Rubik sebagai Arsitek dan ketertarikannya akan bentuk geometri 3D (3 Dimensi) membuatnya menciptakan Rubik Cube yang sangat erat dengan struktur dan bentuk geometri (Adi, 2009: 166). Rubik merupakan salah satu permainan yang dapat digunakan dalam pembelajaran dan mampu untuk mengembangkan kemampuan siswa menyerap dan mengingat informasi yang telah diterima.

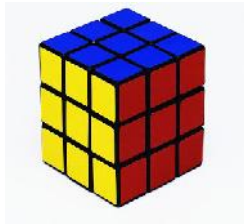
Rubik dalam sebuah kerangka yang memiliki 6 sumbu (axis), pada kerangka inilah dipasang sedemikian rupa sehingga terbentuk sebuah kubus Rubik. Keenam sisi kubus masing-masing terdapat 9 stiker berwarna yang dibedakan warnanya setiap sisi, di mana secara umum warnanya adalah putih, merah, biru, jingga, hijau dan kuning. Sebuah rubik standar memiliki panjang sisi yang sama ukurannya yaitu 5.7 cm.

Dengan mekanisme poros memungkinkan setiap sisi kubus untuk diputar secara bebas, dan dengan demikian terjadi pencampuran stiker warna dari sisi kubus yang berbeda. Inilah dasar permainan teka-teki Rubik's Cube ini, yaitu mengembalikan setiap sisi kubus dengan stiker warna yang sama, dengan menggunakan berbagai cara atau metode penyelesaian.

Bermain Rubik's Cube dapat mengembangkan kebiasaan baik seperti kesabaran. Untuk memecahkan setiap skenario kubus menggunakan jumlah paling sedikit langkah ini tidak mudah. Melalui permainan mereka belajar bahwa

kesabaran dan ketekunan adalah kunci keberhasilan.

Meskipun ada begitu banyak kemungkinan skenario di Rubik’s Cube, tampaknya telah terbukti bahwa maksimum hanya 23 langkah yang diperlukan untuk memecahkan setiap teka-teki. Manfaat bermain rubik : 1). Melatih saraf sensorik ketika kita belajar mengenali warna dan pola dari bentuk 3D (3 Dimensi) rubik; 2). Melatih saraf motorik karena koordinasi jari-jari tangan dalam bermain, terutama dalam melakukan *speedcubing* (bermain dengan kecepatan tinggi); 3). Melatih daya ingat ketika kita melakukan memorisasi pola-pola tertentu untuk menyelesaikan rubik yang acak; 4). Melatih logika geometri atau susun bangun dalam kerangka otak pemain rubik; 5). Melatih kebiasaan baik seperti kesabaran. Macam-Macam Rubik dapat dilihat dalam gambar berikut:



(Rubik 3 x 3)



Floppy cube 1x3x3)



Cube 3x3x4)



Rubik 6x6)



Multicube triple



Multicube double



Multicube Quadru

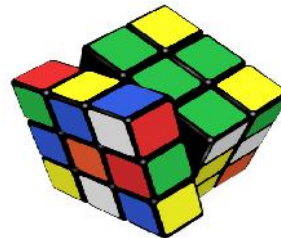


Meg. Twisty Puzzle



Colored Puzzle Ball

Menyelesaikan Rumus Rubik 3x3 4x4 2x2 dan cara bermain rubik bagi pemula sebenarnya rumus nya sedikit rumit kalau tidak disertai dengan banyaknya latihan dalam menyelesaikan sebuah rubik baik itu Rumus rubik 3x3 4x4 2x2 dan yang lainnya. Ada banyak metode yang berbeda untuk memecahkan kubus Rubik 3x3 4x4 2x2. Mereka dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu metode lapisan dan sudut metode pertama (dan ada sub-kategori dalam kategori ini).



Gambar 2.10 (Lapisan dan sudut)

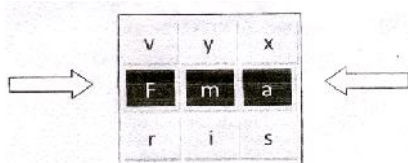
Metode rumus rubik bagi pemula hanya membutuhkan menghafal beberapa algoritma, dan jika dilakukan secara efisien dapat mencapai memecahkan dari 60 detik atau lebih cepat baik itu rubik 3x3, maupun rubik 2x2. Dan untuk mengetahui cara bermain rubik secara online bisa melatih Rumus Rubik 4x4 dan rumus rubik lainnya dengan berbagai macam metode.

Pelajaran Fisika sering kali ditemui rumus-rumus di dalamnya. Mahasiswa harus memahami dan menghafal rumus-rumus tersebut. Pendidik dalam hal ini dosen sangat berperan penting dalam keberhasilan mahasiswa dalam pembelajaran. Bagaimana Dosen dapat membuat suasana pembelajaran fisika menjadi menarik dan dapat mengoptimalkan kreativitas mahasiswa. Salah satu permainan yang disebut “Magic Box” sering juga disebut “Rubik” atau ada juga yang berpendapat “Kotak Warna”,

dapat digunakan dalam salah satu media atau alat bantu pembelajaran yang mampu mengoptimalkan kreativitas mahasiswa. Pada dasarnya rubik mempunyai 6 sisi yang berbeda-beda warnanya. Ada yang merah, orange, kuning, hijau, biru, dan hitam. Tulislah persamaan di salah satu dari ke-6 sisi tersebut. Setelah menulis, diacaklah rubik tersebut hingga tulisan persamaan Fisika berantakan. Disusun kembali persamaan hingga sesuai urutan dan banyak persamaan di rubik tersebut, lalu susunlah satu-satu. Banyak aplikasi yang dapat diterapkan dalam menulis rumus-rumus Fisika di rubik tersebut, dan banyak kreativitas masing-masing untuk menulisnya.



Gambar 2.11 (Rubik dari salah satu sisi)
Gambar 2.11 menunjukkan rubik yang telah ditulis persamaan fisika, tetapi telah dibuat berantakan tulisannya. Ada rumus gaya di tulisan tersebut yaitu $F = m.a$. Dengan menyelesaikan *puzzle* tersebut sehingga rumus gaya tersusun. Dengan cara menghafal beberapa algoritma sehingga rumus akan tersusun lebih cepat.



Gambar 2.12 (Rubik dari salah satu sisi)
Dari gambar 2.12 menunjukkan posisi acak dan menunjukkan posisi tersusun rumus, yaitu sebuah rumus gaya. Pembelajaran dengan media atau alat bantu rubik ini salah satu pembelajaran yang dapat melatih ketrampilan, kreativitas, dan memorisasi belajar siswa.

Kreativitas Mahasiswa

Kreativitas adalah kemampuan individu untuk mempergunakan imajinasi dan berbagai kemungkinan yang diperoleh

dari interaksi dengan ide atau gagasan, orang lain dan lingkungan untuk membuat koneksi dan hasil yang baru serta bermakna. Hurllok (1999: 4) mendefinisikan "kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan komposisi, produk, atau gagasan apa saja yang pada dasarnya baru dan belum dikenal pembuatnya". Kreativitas di sini menunjuk pada kemampuan untuk menemukan atau menciptakan sesuatu yang sifatnya asli dan benar-benar baru. Menurut Utami Munandar (1999: 25) bahwa "kreativitas sebagai kemampuan umum untuk menciptakan sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang ada sebelumnya".

Kreativitas menurut Lumsdaine (1995: 14) adalah mempergunakan imajinasi dan berbagai kemungkinan yang diperoleh dari interaksi dengan ide atau gagasan, orang lain dan lingkungan untuk membuat koneksi dan hasil yang baru serta bermakna. Artinya mengembangkan pemikiran alternatif atau kemungkinan dengan berbagai cara sehingga mampu melihat sesuatu dari berbagai sudut pandang dalam interaksi individu dengan lingkungan sehingga diperoleh cara-cara baru untuk mencapai tujuan yang lebih bermakna.

Kreativitas melibatkan keseluruhan otak. Seseorang akan bertindak kreatif manakala mempergunakan potensi otak dengan optimal. Mempergunakan kedua belahan otak, otak kiri dan otak kanan. Otak kiri yang mengatur kemampuan logika dan otak kanan yang mengatur humanistik. Implikasinya setiap persoalan yang datang dilihat tidak hanya dari kacamata logika tetapi berbagai dimensi yang menyertainya. Seorang yang kreatif akan memiliki banyak solusi untuk setiap permasalahan yang harus diselesaikan. Solusi yang didapat oleh seorang yang

kreatif bisa jadi merupakan suatu yang tidak umum dipahami, tetapi masih satu kerangka permasalahan yang dihadapi.

Kunci kreativitas adalah kemampuan menilai permasalahan dari berbagai sudut pandang sehingga menjadi solusi yang lebih baik. Sudut pandang yang berbeda akan menstimulasi beragam ide dan mengembangkan struktur kognitif baru. Menurut Mamat Supriatna (2006), kreativitas adalah kemampuan cipta, karsa dan karya seseorang untuk dapat menciptakan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru itu dapat ditemukan dengan menghubungkan atau menggabungkan sesuatu yang sudah ada. Kreativitas adalah bakat yang dimiliki oleh setiap orang yang dapat dikembangkan dengan pelatihan dan aplikasi yang tepat. Banyak studi telah dilakukan tentang perilaku kreatif dari para musisi, ilmuwan besar, arsitek, pujangga, dan pelukis. Hasilnya adalah bahwa proses kreativitasnya sama, baik kreativitas itu terpusat pada pemecahan masalah sehari-hari, atau penemuan ilmiah tingkat tinggi.

Pada dasarnya jika pikiran dilibatkan secara penuh akan membangkitkan ide dan kenyataan tentang sesuatu yang diinginkan atau ingin dicapai, sehingga kreativitas akan berkembang. Kekuatan pikiran membayangkan berbagai kemungkinan dalam mencapai sesuatu yang diinginkan dalam koridor norma-norma yang dapat ditoleransi. Artinya orang kreatif tahu sesuatu yang diinginkan dan dapat menetapkan tujuan berperilaku.

Dari segi penekanannya, Rhode dalam (Reni dkk, 2007: 3), “kreativitas dapat didefinisikan ke dalam empat jenis dimensi yaitu dimensi *person*, *process*, *Press*, dan *Product*. Berbeda dengan Rhode, dalam studi factor-faktor analisis seputar cirri-ciri kreativitas, Guilford membedakan antara *aptitude* dan *non aptitude traits* yang berhubungan dengan kreativitas. Utami Munandar menyatakan (1999: 10) menyatakan “ciri-ciri *aptitude* meliputi kemampuan individu dalam menemukan sesuatu yang baru yang berupa kelancaran, kelenturan, dan

orisinalitas dalam berfikir”. Ciri aptitude ini ditunjukkan oleh kemampuan berfikir seseorang terhadap sesuatu yang dilihat atau dialaminya, kemampuan seseorang untuk menunjukkan potensi kecerdasan otaknya dalam berfikir. Kemampuan otak ini perlu dirangsang pertumbuhannya, sehingga optimal dalam pengembangannya. Proses aptitude ini tidak bisa instan, butuh waktu untuk dapat menghasilkan ide yang kreatif dan cemerlang.

Elizabeth B. Hurlock (1999: 8-9) “menyebutkan ada sejumlah factor yang turut menimbulkan variasi ini”. Antara lain sebagai berikut: **Jenis Kelamin**, Anak laki-laki menunjukkan kreativitas yang lebih besar daripada anak perempuan, terutama setelah berlalunya masa kanak-kanak; **Status sosial ekonomi**, anak dari sosioekonomi tinggi biasanya lebih kreatif dibandingkan dengan anak dari sosioekonomi rendah; **Urutan kelahiran**, anak yang lahir di tengah, lahir belakangan, dan anak tunggal biasanya lebih kreatif dari anak yang lahir pertama; **Ukuran keluarga**, dalam kondisi yang sama, anak dari keluarga kecil lebih kreatif daripada anak dari keluarga besar; **Lingkungan kota versus lingkungan pedesaan**, anak dari lingkungan kota biasanya lebih kreatif dari anak desa yang lingkungannya lebih otoriter daripada di kota; **Inteligensi**, pada setiap umur anak yang pandai kreativitasnya lebih besar daripada yang kurang pandai.

Wallas (dalam Reni 2007: 23) mengemukakan “ada empat tahap dalam proses kreatif”, yaitu sebagai berikut: **Persiapan**, Adalah tahap pengumpulan informasi atau data sebagai bahan untuk memecahkan masalah; **Inkubasi**, adalah tahap dieraminya proses pemecahan masalah dalam alam pradasar; **Illuminasi**, adalah tahap munculnya inspirasi atau gagasan-gagasan untuk memecahkan masalah; **Verifikasi**, adalah tahap munculnya aktivitas evaluasi terhadap gagasan secara kritis, yang sudah mulai dicocokkan dengan realita.

METODOLOGI PENELITIAN

Sejalan dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu pengembangan media rubrik dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa, maka penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu pengembangan media rubrik untuk pembelajaran fisika, sebuah media yang memodifikasi rubrik yang sudah ada menjadi rubrik yang berisi rumus-rumus fisika. Media ini telah mampu menjadi inspirasi dalam memodifikasi media pembelajaran fisika dan mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa. Metode ini dipilih karena pada tahap pertama telah dikembangkan rubrik berisi rumus-rumus fisika, kemudian divalidasi oleh pakar. Setelah didapatkan model yang sudah valid, model rubrik pengembangan diujicobakan dalam skala terbatas dan skala luas untuk didapatkan model akhir yang dapat digunakan dalam skala luas.

Penelitian dilakukan di program Studi Pendidikan Fisika FITK UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo dengan alamat Jalan Raya Kalibeber Km. 03, Wonosobo, Jawa Tengah, dengan pertimbangan mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo sebagai calon guru berpotensi besar dalam keberhasilan pendidikan nasional.

Langkah-langkah penelitian yang akan ditempuh sesuai dengan alur kerja pada metode R&D dalam Sugiyono, 2010 sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Hasil observasi dikumpulkan dan disusun menjadi data awal dari masalah yang ada, dan untuk itu perlu ditindaklanjuti untuk dipecahkan dengan memodifikasi media pembelajaran dengan menggunakan rubrik. Media rubrik ini merupakan desain awal yang akan divalidasi lebih dulu oleh pakar.

2. Desain Produk/Model I

Setelah mengidentifikasi masalah, menentukan tujuan pembelajaran yang diharapkan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan, kemudian menyusun media rubrik yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan prestasi dan kreativitas mahasiswa.

3. Validasi pakar/model II

Setelah produk selesai dibuat, produk divalidasi ke ahli, yang meliputi pakar rubrik, dan praktisi (dosen).

4. Revisi Produk

Produk (model II) yang telah dikritisi oleh para validator direvisi agar lebih sempurna.

5. Implementasi Produk

- a. Implementasi Skala terbatas

Pengembangan media rubrik dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan prestasi dan kreativitas mahasiswa yang telah divalidasi diujicobakan dalam kelas terbatas yang terdiri dari 5 mahasiswa. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen (*single one shot case study*). Pada akhir eksperimen mahasiswa diberikan evaluasi tentang tingkat kreativitasnya. Dari tahap ini produk diperbaiki menjadi draf III yang lebih sempurna.

- b. Implementasi Skala Luas

Setelah ada perbaikan dari uji terbatas, maka dilanjutkan ke uji yang lebih luas dengan metode eksperimen (*one group pretest-posttest*). Kelas IIA sebagai kelas eksperimen, dan kelas IIB sebagai kelas kontrol.

6. Produk final

Media rubrik pengembangan dikatakan sempurna ketika sudah direvisi, dan kriteria yang sudah ditentukan tercapai semua. Kemudian Media rubrik pengembangan siap diperbanyak, dan bisa dimanfaatkan untuk umum.

Jenis Data

Data berupa pernyataan tentang kevalidan, dan keterterapan media rubik yang dikembangkan. Sumber data adalah beberapa ahli yang berkompeten dalam bidang pengembangan media belajar dan data tentang kreativitas mahasiswa.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}, \text{ sedangkan}$$

$$A_a = \frac{\sum_{i=1}^m I_{ij}}{m}, \text{ dan } I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Teknik Pengumpulan Data

- Data tentang validitas dan reliabilitas media meliputi masukan dari pakar untuk menentukan validasi isi dan konstruk. Data tentang validitas media diambil dengan lembar validasi. Data tentang reliabilitas diambil ketika dilakukan uji coba pada skala luas.
- Data tentang keterterapan media diambil dengan menggunakan angket yang disebarluaskan dan didisi oleh mahasiswa.
- Data tentang kreativitas mahasiswa diambil dengan angket kreativitas.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data terdiri dari : Lembar validasi, lembar angket keterterapan media, lembar angket kreativitas mahasiswa

Analisis Data

- Analisis Data Kevalidan Media Rubik**
Sebelum media pembelajaran digunakan pada tahap uji coba, terlebih dahulu divalidasi oleh ahli, pengambil kebijakan dan praktisi (Dosen Mitra). Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data ini antara lain merekap semua pernyataan validator, mencari rata-rata setiap indikator semua validator, mencari rata-rata setiap aspek dari semua validator, mencari nilai V_a atau nilai rerata total dari nilai semua aspek.
Rumus yang digunakan untuk menentukan kriteria kevalidan adalah :

- Analisis data angket keterterapan**

Data keterterapan media pembelajaran dianalisis secara deskriptif presentase. Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis adalah menghitung banyaknya mahasiswa yang memberi tanggapan positif (ya) dan negatif (tidak) sesuai dengan aspek yang ditanyakan, menghitung presentase, mencocokkan hasil presentase dengan kriteria yang telah ditetapkan. Respon positif meliputi mahasiswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap pembelajaran, sedangkan respon negatif bermakna sebaliknya.

Uji normalitas data yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk yang terdapat pada *software* SPSS. Dan uji homogenitas digunakan adalah *Levene Test* yang membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Kemudian Pengujian pengaruh media rubik terhadap prestasi dan kreativitas mahasiswa dengan bantuan *software* SPSS 16.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

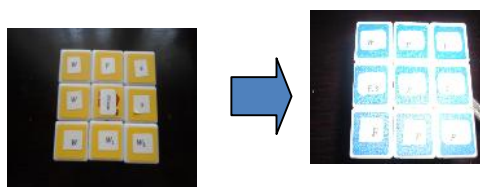
Hasil penelitian ini didapatkan dengan melalui tahapan pengembangan sebagai berikut: tahap pertama studi pendahuluan melalui observasi didapatkan bahwa alumni mahasiswa masih memiliki kemampuan yang minim dalam melakukan pembelajaran dan kreativitasnya belum tergali secara maksimal. Di sisi lain pembelajaran yang dilakukan oleh dosen masih banyak yang dilakukan secara konvensional dengan metode ceramah tanpa media apapun, sehingga mahasiswa banyak yang bosan dan jenuh, serta konsep kurang tertanam dengan baik pada mahasiswa.

Berdasarkan hasil observasi telah dicoba dibuat model rubik dengan memodifikasi model rubik yang sudah ada. Rubik diberi rumus pada setiap sisinya, seperti ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 13. Model Rubik Fisika

Model ini kemudian divalidasi oleh pakar rubik dari sisi kefleksibelannya digunakan dalam permainan dan dari dosen sebagai



Gambar 14. Model rubik III

Model rubik III ini kemudian diujicobakan dalam skala yang lebih luas. Ujicoba dalam skala yang lebih luas ini diharapkan akan didapatkan model rubik yang siap digunakan oleh peserta didik manapun (produk final). Produk final ini akan diperbanyak, sehingga bisa dimanfaatkan untuk umum.

Kel.	Jumlah Data	Mean	SD	Min.	Mak.
IB	23	80,43	10,17	70	100
IA	23	75,83	24,3	0	90

B. Uji Coba Skala Luas

Uji coba dalam skala luas dilaksanakan pada mahasiswa semester satu kelas IA sebagai kelas kontrol dan kelas IB sebagai kelas eksperimen. Kelas

praktisi pembelajaran. Dari hasil validasi, model yang sudah dibuat bisa dicoba untuk diterapkan dalam pembelajaran dengan skala terbatas (lima mahasiswa).

A. Uji Coba Skala terbatas

Uji coba dalam skala terbatas dilakukan dengan memilih lima mahasiswa untuk mencoba rubik fisika yang sudah disediakan untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika yang sudah disiapkan. Dari hasil ujicoba skala terbatas, didapatkan beberapa susunan huruf harus diubah sehingga lebih mudah penggunaannya, sehingga didapatkan model rubik yang ketiga dengan lebih sempurna.

eksperimen diberi pembelajaran fisika materi usaha dan energi menggunakan media rubik, sedangkan kelas IA sebagai kelas kontrol pembelajaran materi usaha dan energi dengan ceramah biasa. Di akhir pembelajaran kedua kelas diberi tes yang sama, yaitu tes materi usaha dan energi serta angket untuk melihat tingkat kreativitas kedua kelas setelah pembelajaran dilaksanakan.

Data Prestasi Belajar

Prestasi belajar mahasiswa diambil dengan memberikan soal tes materi usaha dan energi setelah selesai pembelajaran. Prestasi belajar yang diambil adalah aspek kognitif. Deskripsi data prestasi belajar dapat dilihat pada table 1 berikut ini:

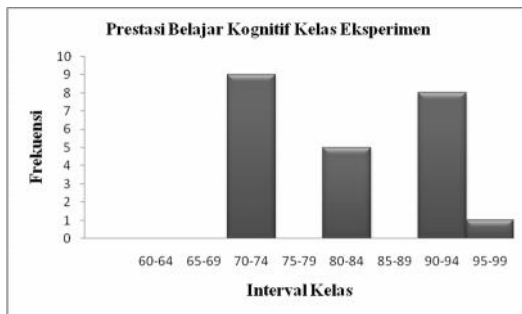
Tabel 1. Deskripsi Data Nilai Prestasi Belajar Aspek Kognitif

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa rerata prestasi belajar aspek kognitif pada pembelajaran kelas eksperimen adalah 80,43 sedangkan kelas

kontrol adalah 75,83. Jadi rerata prestasi belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

a. Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif Kelas Eksperimen

Distribusi frekuensi prestasi belajar aspek kognitif pada kelas eksperimen dalam bentuk histogram seperti pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 15. Histogram Prestasi Belajar

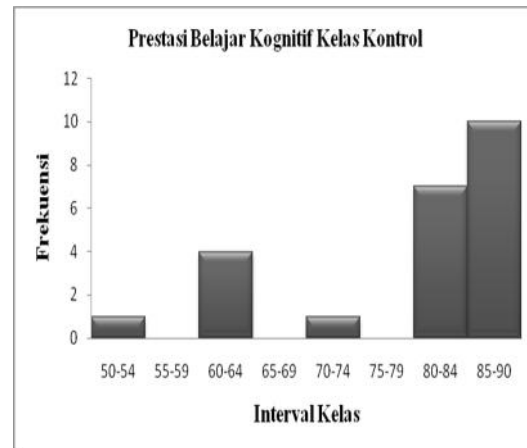
Krea.	Eksperimen		Kontrol	
	Fre.	Persen.	Frek.	Perst.
Rendah	10	43,49	11	47,83
Tinggi	13	56,52	12	52,17
Jumlah	23	100,00	23	100,00

Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar 2 di atas terlihat bahwa prestasi belajar dengan frekuensi tertinggi terdapat pada interval 70–74 yaitu 9 mahasiswa.

b. Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif Kelas Kontrol

Distribusi frekuensi prestasi belajar aspek kognitif pada kelas kontrol disajikan dalam bentuk histogram seperti pada gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 16. Gambar Histogram Prestasi Kognitif Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 4.3 di atas terlihat bahwa prestasi belajar dengan frekuensi tertinggi terletak pada interval 85–90 yang berjumlah 10 mahasiswa.

1. Data Kreativitas Mahasiswa

Data penelitian mengenai kreativitas mahasiswa diperoleh dari angket kreativitas. Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian dikelompokkan dalam dua kategori yaitu tinggi dan rendah berdasarkan pada skor rata-rata kedua kelas. mahasiswa yang mempunyai skor sama dengan skor rata-rata atau di atasnya dikelompokkan dalam kategori tinggi, dan mahasiswa yang mempunyai skor di bawah skor rata-rata dikelompokkan dalam kategori rendah. Deskripsi data kreativitas siswa dapat dilihat pada tabel 4. berikut ini:

Tabel 2. Deskripsi Data Kreativitas Mahasiswa

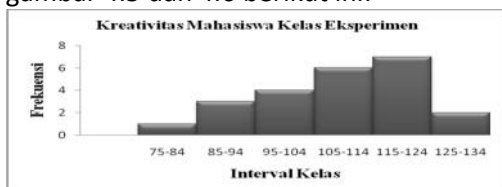
Berdasarkan tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen, jumlah mahasiswa dengan kreativitas tinggi lebih banyak yaitu 13 mahasiswa daripada mahasiswa kreativitas rendah yang berjumlah 10 mahasiswa, sedangkan kelas kontrol mahasiswa yang kreativitas rendah lebih sedikit (11) daripada yang kreativitasnya tinggi (12).

Distribusi frekuensi kreativitas dari masing-masing kelas disajikan dalam tabel 4.5. berikut ini:

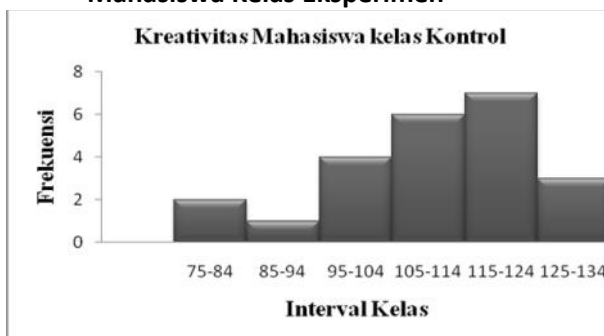
Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kreativitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

Interval	Eksperimen		Kontrol	
	Frek.	Frek. Re (%)	Frek.	Frek. R (%)
75 – 84	1	4,35	2	8,69
85 – 94	3	13,04	1	4,35
95 – 104	4	17,39	4	17,39
105 – 114	6	26,09	6	26,09
115 – 124	7	30,44	7	30,44
125 – 134	2	8,69	3	13,04
Jumlah	23	100,00	23	100,00

Untuk memperjelas distribusi frekuensi kreativitas mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, disajikan dalam bentuk histogram seperti pada gambar 4.5 dan 4.6 berikut ini:



Gambar 17. Histogram Kreativitas Mahasiswa Kelas Eksperimen



Gambar 18. Histogram Kreativitas Mahasiswa Kelas Kontrol

Berdasarkan tabel 5, gambar 5, dan gambar 6 di atas, dapat dilihat bahwa skor kreativitas mahasiswa dengan frekuensi tertinggi baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol terletak pada

interval 115-124 yang berjumlah 7 mahasiswa.

c. Data Keterterapan Media Rubik

Untuk melihat keterterapan media rubik dalam pembelajaran fisika diambil dengan menggunakan angket yang disebarluaskan dan diisi oleh mahasiswa. Deskripsi data keterterapan media rubik disajikan dalam table 6 sebagai berikut:

Tabel 4. Data angket Keterterapan Media Rubik

NO.	PERNYATAAN	PILIHAN	
		YA	TIDAK
1.	Media rubik dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.	100%	0%
2.	Media rubik fisika sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	100%	0%
3.	Isi dari media rubik sudah relevan dengan materi kuliah.	100%	0%
4.	Isi media rubik mudah dimengerti dan dipahami.	77,8%	22,2%
5.	Isi media rubik sesuai dengan konsep yang dipelajari.	100%	0%
6.	Media rubik dapat digunakan dengan mudah dan fleksibel.	61,1%	49,89%
7.	Media rubik menyajikan tampilan (warna, huruf) yang baik jelas, dan menarik.	94,4%	5,6%
8.	Media rubik fisika dapat membuat mahasiswa	94,4%	5,6%

	belajar mandiri		
9.	Penggunaan media rubik fisika sebagai media pembelajaran dapat membantu mahasiswa memperoleh informasi tentang pembelajaran fisika yang dipelajari.	100%	0%
10.	Penggunaan mediarubik fisika sebagai media pembelajaran membuat mahasiswa lebih bersemangat untuk belajar.	94,4%	5,6%
11.	Media rubik fisika yang disusun mengurangi rumus fisika yang harus dihafal.	94,4%	5,6%
12.	Penggunaan media rubik sebagai media pembelajaran fisika merangsang rasa ingin tahu mahasiswa.	94,4%	5,6%
13.	Penggunaan media rubik sebagai media pembelajaran fisika meningkatkan perhatian mahamasiswa untuk belajar.	100%	0%
14.	Media rubik dapat meningkatkan partisipasi	94,4%	5,6%

	mahamasiswa dalam pembelajaran fisika		
15.	Media rubik membantu mahamasiswa menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran fisika.	72,2%	27,8%
	Total	91,81%	8,89%

Dari table 6 terlihat bahwa 91,81% media rubik dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika baik dari sisi efektivitas media rubik maupun dalam meningkatkan maupun mengembangkan aktivitas belajar mahasiswa.

d. Pengaruh media rubik terhadap prestasi belajar dan Kreativitas mahasiswa

Pengaruh media rubik terhadap prestasi belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh melalui uji perbedaan nilai prestasi dan skor kreativitas antara mahasiswa yang menggunakan media rubik, yaitu kelas eksperimen dan mahasiswa yang tidak menggunakan media rubik, yaitu kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kualitas media rubik yang digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan peneliti.

Karena data penelitian berdistribusi normal dan homogeny, Pengujian ada tidaknya pengaruh media rubik terhadap prestasi dan kreativitas mahasiswa menggunakan analisis uji-t (independent sample test), yang dilakukan dengan komputasi dengan menggunakan software SPSS seri 16.

Hasil analisis pengaruh media rubik terhadap prestasi belajar aspek kognitif dalam pembelajaran fisika dapat dilihat dalam tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 5. Hasil Analisis Pengaruh Metode Belajar

Var.	Chi Square	df	Sig	Kep.
Prest.	5.755	1	.000< α (0.05)	diterima
Kreativitas	4.107	1	.000< α (0.05)	diterima

Dari tabel 4.7 terlihat bahwa untuk prestasi k $P\text{-value}$ (0,000) < α (0,05); untuk kreativitas $P\text{-value}$ (0,000) < α (0,05); Hal ini menunjukkan bahwa Penggunaan media rubik dalam pembelajaran fisika berpengaruh dalam peningkatan prestasi dan kreativitas mahasiswa.

Media rubik yang berisi rumus-rumus fisika membantu mahasiswa dalam menghafal rumus materi usaha dan energi. Sehingga dalam pembelajaran mahasiswa lebih fokus untuk memahami dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran. Dengan demikian ilmu yang didapatkan akan bertahan lama daripada yang didapatkan dengan menghafal. Teknik bermain rubik dalam pembelajaran ini awalnya agak susah dilakukan oleh mahasiswa, tetapi setelah dicoba mereka asyik dan senang bermain rubik. Media ini juga mampu mengembangkan kreativitas mahasiswa, sehingga cukup efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadiman (2002: 43) bahwa "media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi". Dengan demikian media rubik telah bisa menarik pikiran, perhatian, dan minat belajar mahasiswa sehingga prestasi dan kreativitasnya meningkat.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian, dianalisis dan pembahasan yang telah dilakukan, selanjutnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah didapatkan model rubik fisika yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, dengan memberi rumus pada setiap sisinya media rubik ini akan menjadi media yang menyenangkan dalam pembelajaran dan akan mempermudah pendidik dalam melakukan pembelajaran.
2. Media rubik yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika dengan criteria keterterapan 91,81% baik dari sisi efektivitas media maupun peningkatan aktivitas belajar mahasiswa.
3. Media pembelajaran rubik dapat meningkatkan prestasi dan kreativitas mahasiswa engan rata-rata prestasi belajar kelas eksperimen sebesar 80,43 lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu 75,83. Sedang kretaitvas kelas eksperimen sebesar 107,83 lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu 103,7.

SARAN

Mengingat hasil pada sebagian tahap penelitian yang telah disampaikan dan dalam rangka pengembangan penelitian model rubik perlu diterapkan untuk materi pembelajaran yang lain. Model rubik terbukti bisa dipakai dalam pembelajaran fisika. Modifikasi model rubik ini akan membantu dalam memajukan tujuan pendidikan nasional, sehingga perlu lebih dikembangkan lagi untuk materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi. 2009. **Tips dan Trik Jago Main Rubik**. Yogyakarta: Gradient Mediatama.
- Hafis.2010. **Indonesia Peringkat 10 Besar Terbawah dari 65 Negara Peserta PISA**. <http://edukasi.kompasiana.com/2011/01/30/indonesia-peringkat-10-besar-terbawah-dari-65-negara-peserta-pisa/>

- (diakses tanggal 23 agustus 2011)
- Hurlock. Elizabeth B. 1999. **Psykologi Perkembangan, Suatu Pendekatan Rentang Kehidupan**. Jakarta: Erlangga.
- Lumsdaine. 1995. **Kreativitas**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mamat Supriatna. 2006. **Pengembangan Kreativitas**. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Muhibin Syah. 1995. **Psykologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru**. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. 2008. **Proses Belajar Mengajar**. Jakarta : Bumi Aksara.
- Ratna Wilis. 1989. **Teori – teori Belajar**. Jakarta: Erlangga.
- Republika. 2011. Edisi: 1 September. Jakarta: Republika Media
- Rindang. 2013. **Kurikulum 2013 Tuntut Guru Kreatif**. Semarang: Grapphy
- Sadiman. 2002. **Media Pembelajaran**. [http://wordpress.com/2010/11/11-media pembelajaran](http://wordpress.com/2010/11/11-media_pembelajaran). (diakses pada tanggal 17 September 2012)
- Sugiyono. 2010. **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2005. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Utami Munandar. 1999. **Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat**. Jakarta: Rineka Cipta.

PENANDA INTERNAL TRANSCRIBED SPACER (ITS) DNA KULTIVAR DURIAN GUNUNGPATI SEMARANG

Amin Retnoningsih dan Tuti Widianti
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Durian adalah salah satu buah andalan Gunungpati. Sampai saat ini belum ada laporan yang akurat mengenai kultivar durian apa saja yang telah dibudidayakan petani di wilayah ini. Petani membutuhkan informasi kepastian kultivar durian yang ditanam usaha pertanaman durian lebih efisien dari segi waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi kultivar durian yang dibudidayakan di Gunungpati Semarang dan penanda pada aras DNA berdasarkan fragmen daerah ITS DNA ribosom. Ciri morfologi yang menonjol dari setiap kultivar dicatat, sedangkan identifikasi penanda DNA kultivar durian dilakukan melalui analisis PCR-RFLP pada daerah ITS DNA ribosom dengan menganalisis fragmen hasil pemotongan enzim endonuklease. Kendala dalam mendapatkan DNA yang murni mengakibatkan hasil PCR selalu gagal sehingga penanda DNA yang menjadi target penelitian ini belum dapat dilaporkan. Sifat DNA durian yang mengandung banyak kontaminan menyebabkan DNA kental seperti lem perlu diteliti agar dapat diperoleh DNA murni untuk keperluan penelitian pada aras molekuler.

Kata Kunci: *internal transcribed spacer*, DNA, durian

PENDAHULUAN

Pada perencanaan tata ruang Semarang, wilayah Gunungpati dikelompokkan dalam bagian wilayah kota (BWK) VIII yang berfungsi antara lain sebagai pusat pertanian (Perda Semarang 2004). Sesuai arah pengembangan sektor pertanian, buah-buahan lokal dengan nilai ekonomis yang tinggi memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi komoditas penting di wilayah tersebut. Durian adalah salah satu buah andalan Gunungpati sehingga populer dikenal sebagai “Durian Gunung pati”. Sampai saat ini belum ada laporan yang akurat mengenai kultivar durian apa saja yang telah dibudidayakan petani di wilayah ini. Secara umum, kegiatan budidaya tanaman durian belum dilakukan dengan perencanaan yang baik. Kultivar yang ditanam sangat bervariasi, mulai dari kultivar durian lokal dengan kualitas buah yang tidak jelas sampai kultivar unggul yang dilepas Departemen Pertanian. Durian termasuk tumbuhan budidaya menahun yang membutuhkan waktu panjang untuk berbuah: 8-10 tahun

bergantung jenis bibit dan kultivar (BIPIJ 1993). Oleh karena itu, informasi tentang kepastian kultivar durian sangat dibutuhkan agar petani tidak merugi. Petani tidak melakukan kesalahan dalam memilih kultivar dan dapat merencanakan pemeliharaan yang sesuai untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas buah yang diinginkan.

Indonesia dikenal sebagai salah satu pusat keanekaragaman genetika durian (Kimman 2002). Dari 30 jenis durian yang ada di dunia, 14 jenis diantaranya endemik di Kalimantan dan sebagian besar masih tumbuh liar di hutan, di Kalimantan Timur minimal terdapat 5 jenis durian. Hasil pengamatan spesimen herbarium koleksi Herbarium Bogoriense ditemukan 20 jenis *Durio*, 18 jenis diantaranya tumbuh di Kalimantan (Uji 2005). Kebanyakan kultivar unggul di Indonesia (28 kultivar) merupakan klon durian dari jenis *Durio zibethinus* Murr (Reza 2002). Berdasarkan ciri morfologi organ vegetatif (daun dan batang), kultivar durian ini sulit dibedakan satu sama lain. Ciri pembeda yang relatif

mudah diinterpretasi para petani durian adalah morfologi organ generatif (buah). Hal ini berarti kepastian identitas kultivar durian hanya dapat ditentukan setelah fase generatif yang akan dicapai minimal setelah tanaman berumur 8 tahun (BIPIJ 1993).

Identifikasi berdasarkan sidik jari DNA lebih akurat dibandingkan ciri morfologi (Guzow-Krzeminska *et al.* 2001; Vicente *et al.* 2005; Ekasari *et al.* 2012). Salah satu penciri DNA yang dapat digunakan sebagai pengenalan adalah daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS) DNA ribosom. Pemilihan DNA ribosom untuk identifikasi organisme didasarkan pada sifat homolog berbagai organisme yang berbeda, banyak terdapat di dalam sel, dan memiliki sekuens cukup panjang sehingga memungkinkan dilakukan uji statistik untuk melihat perbedaan satu organisme dengan organisme yang lain. Variasi DNA ribosom ini dapat diamati melalui pemotongan enzim endonuklease (*restriction enzymes*). Enzim akan memotong situs tertentu yang dikenali. Proses ini menghasilkan fragmen-fragmen DNA yang memiliki ukuran berbeda antara satu organisme dengan organisme yang lain. Polimorfisme yang dihasilkan kemudian dianalisis untuk digunakan sebagai penciri (sidik jari DNA).

Informasi berbagai kultivar durian yang dilengkapi sidik jari DNA dapat digunakan sebagai dasar/patokan dalam pemilihan kultivar. Kekeliruan kultivar dapat diminimalkan atau bahkan diabaikan sehingga waktu, tenaga dan biaya yang diperlukan dalam usaha pertanaman durian lebih efisien. Selain itu, kepastian identitas kultivar juga akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan informasi dan pemanfaatan plasmanutfah durian, memudahkan pertukaran plasmanutfah antar wilayah, dan memudahkan deteksi duplikasi kultivar. Kultivar durian dengan identitas yang jelas akan mendorong kegiatan perbanyakan durian secara lebih terarah dan menjadi kekayaan plasmanutfah yang siap digunakan peneliti sebagai sumber

material genetika dalam program pemuliaan durian.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi kultivar durian yang dibudidayakan di Gunungpati Semarang dan sidik jari DNA kultivar durian tersebut berdasarkan fragmen daerah ITS DNA ribosom.

METODE PENELITIAN

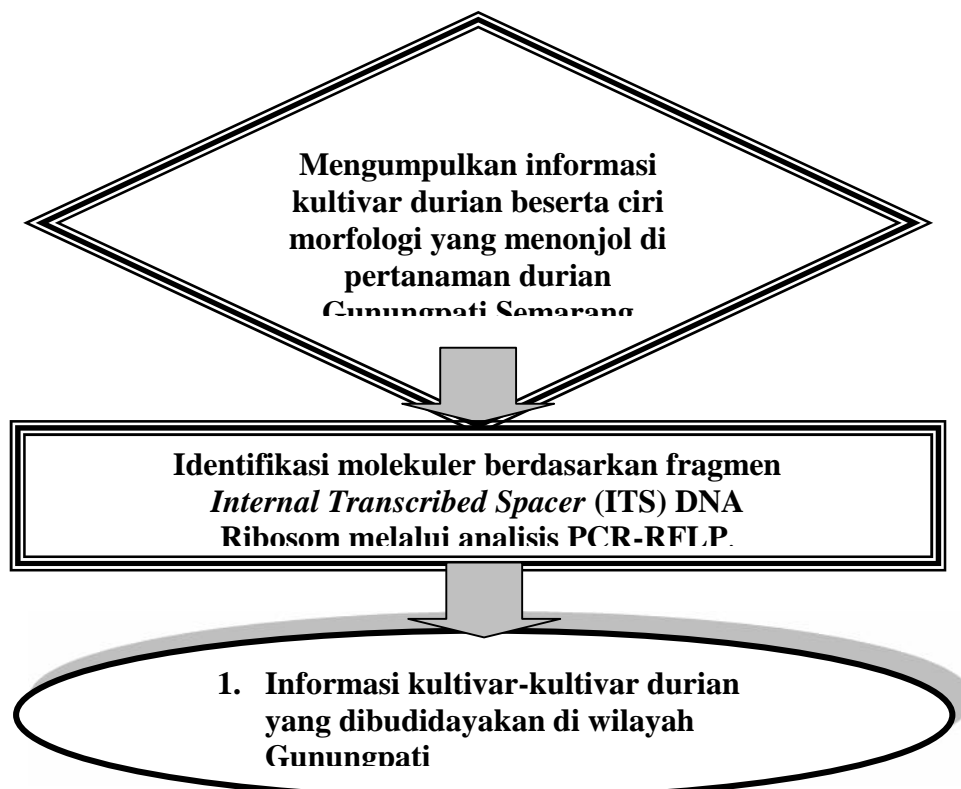
Secara garis besar penelitian ini dilakukan mengikuti alur pada Gambar 1, Identifikasi sidik jari DNA kultivar durian akan dilakukan berdasarkan fragmen ITS DNA Ribosom menggunakan analisis PCR-RFLP dengan menganalisis fragmen pemotongan enzim endonuklease. Tanaman yang diteliti adalah kultivar-kultivar durian yang dibudidayakan petani di wilayah Gunungpati Semarang. Ciri morfologi yang menonjol dari setiap kultivar dicatat. Identifikasi sidik jari DNA kultivar durian dilakukan melalui analisis PCR-RFLP pada daerah ITS DNA ribosom dengan menganalisis fragmen hasil pemotongan enzim endonuklease.

Penelitian dimulai dengan pencatatan kultivar-kultivar dan ciri morfologi yang menonjol dari durian yang dibudidayakan di wilayah Gunungpati Semarang. Setiap kultivar diambil daun muda masing-masing 5 individu tanaman yang berbeda sebagai sumber DNA. Pengambilan sampel daun dilakukan dengan gunting yang tajam dan bersih. Daun durian dari kultivar yang sama dari individu yang berbeda dimasukkan ke dalam plastik klip terpisah dan disimpan dalam termos es sampai tiba di laboratorium untuk di simpan di lemari pendingin. Amplifikasi daerah ITS dilakukan menggunakan primer ITS 1 dan ITS 4.

DNA genom total diisolasi dari daun durian yang masih muda mengikuti metode Dixit (1998) yang telah dimodifikasi. Daun segar sebanyak 1 g digerus, kemudian 1 volume larutan bufer ekstrak dan 200 μ l 20% SDS ditambahkan, kocok dengan kuat. Campuran tersebut kemudian diinkubasi dalam *water bath*

pada suhu 65° C selama 90 menit dan sesekali dibolak balik. Setelah itu larutan disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam tabung *falcon* yang baru, kemudian ditambahkan potassium asetat sebanyak 1 ml kemudian disimpan dalam *freezer* selama 10 menit. Larutan disentrifugasi kembali selama 15 menit, dan kemudian ditambahkan 2 ml chloroform isoamil alkohol, dibolak balik perlahan dan disentrifugasi dengan

kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit. Pada supernatan yang diperoleh ditambahkan isopropanol sebanyak 2/3 volume, dibiarkan kurang lebih 2 menit dan kemudian dikocok perlahan. Campuran ini dibiarkan beberapa jam sebelum disentrifugasi kembali selama 5 menit pada kecepatan 6.000 rpm. Supernatan dibuang dan pelet yang tertinggal dicuci dengan etanol 70%. Pelet dikeringkan dan kemudian dilarutkan dalam 1 ml larutan TE.



Gambar 1. Alur Penelitian

Untuk menghilangkan RNA dan kontaminan protein, pada sampel DNA ditambahkan 5 µl RNAase A (10 µg/µl), kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 60 menit. Larutan chloroform isoamil alkohol (24:1) ditambahkan sebanyak volume sampel dan disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 15 menit untuk diambil supernatannya. Purifikasi ini dilakukan 2 kali. Supernatan dipindahkan ke dalam *ependorf* baru. Presipitasi DNA dilakukan dengan menambahkan isopropanol sebanyak 2/3 volume supernatan dan disentrifugasi 6.000 rpm

selama 5 menit. Pelet yang diperoleh dicuci dengan etanol 70%, dikeringkan dan kemudian dilarutkan dalam 1 ml larutan TE.

Sampel DNA durian setiap nomor koleksi digunakan sebagai cetakan untuk mengamplifikasi daerah ITS menggunakan 4 pasang primer. Larutan yang dipersiapkan untuk reaksi PCR disajikan pada Tabel 3. Bahan yang digunakan adalah DNA genom 50 ng, 50 mM KCl, 10 mM Tris-HCl (pH 8.8), 0.1% Triton-X, 1.5 mM MgCl₂, 100 µM dNTPs, 0.2 µM primer dan 1unit Taq polymerase. Kondisi PCR

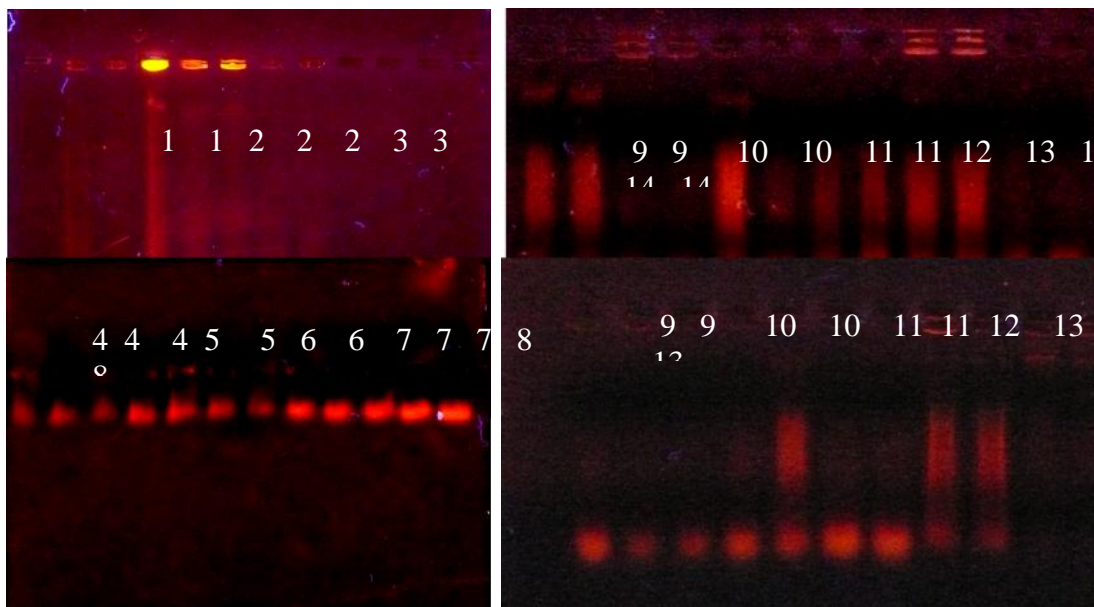
diprogram dengan denaturasi awal pada suhu 94° C selama 4 menit, denaturasi pada suhu 94° C selama 30 detik, *annealing* selama 30 detik (suhu bergantung primer), *extention* pada suhu 72° C selama 30 detik diakhiri dengan *final extention* 10 menit. Amplifikasi dilakukan untuk 35 siklus.

Untuk melihat kualitas hasil amplifikasi, setiap 5 µl hasil PCR di *running* pada gel agarose 1%. Larutan yang dipersiapkan untuk pembuatan gel agarose disajikan pada Tabel 4. Hasil PCR kemudian dipotong-potong menggunakan 4 macam enzim endonuklease dan hasil pemotongannya dideteksi menggunakan gel agaros 1.2%. Setiap 5 µl hasil PCR yang telah dipotong enzim di *running* pada gel agaros 1.2% disertai DNA marker. Pita yang muncul pada gel agaros 1.2% pada setiap aksesori ditentukan ukuran relatifnya berdasarkan DNA marker 50 bp. Perbedaan ukuran fragmen DNA hasil pemotongan enzim endonuklease merupakan sidik jari DNA setiap kultivar durian

Hasil dan Pembahasan

Kultivar-kultivar durian yang dibudidayakan di wilayah Gunungpati Semarang yang diteliti sebanyak 20 aksesori kultivar yang diberi kode durian Gunungpati 1 sampai dengan 20. Aksesori kultivar-kultivar durian tersebut diperoleh dari dusun Siwarak, Sikangkreg, gelagah dan Siroto. Pada saat pengumpulan sampel pohon-pohon durian tersebut belum berbuah dan beberapa pohon baru mulai berbunga, sehingga ciri morfologi yang dominan belum dapat dicatat.

Isolasi DNA kultivar-kultivar Durian Gunungpati telah dilakukan dengan metode *cetyltrimethyl ammonium bromide* (CTAB) dari Doyle & Doyle serta metode CTAB yang dimodifikasi dari Porebsky (1997) yaitu tanpa mercaptoetanol). DNA hasil isolasi selanjutnya dielektroforesis pada gel agarose 0,8% dan divisualisasi menggunakan UV transiluminator. Hasil elektroforesis ditunjukkan pada Gambar 2.



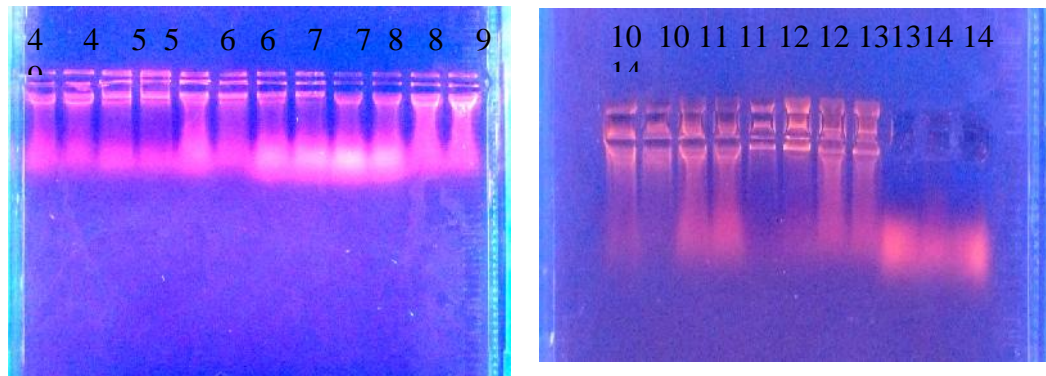
Gambar2. Elektroforegram DNA genom pada gel agaros 0,8%. Angka 1-14 menunjukkan kultivar durian Gunung pati 1-14

Pemeriksaan DNA genom 14 kultivar pisang menunjukkan pita dengan

smear. Kultivar durian GP 1 dan 3 menunjukkan pendaran pita yang lebih

tipis bila dibandingkan kultivar yang lain kemungkinan masih adanya RNA. Pendaran pita menunjukkan jumlah DNA, semakin tebal pita menunjukkan jumlah DNA genom semakin banyak. Gambar 3 menunjukkan elektroforegram hasil isolasi DNA menggunakan metode CTAB yang dimodifikasi dengan menambahkan PVP

Gambar 3 menunjukkan hasil isolasi DNA yang belum baik, pita-pita DNA meskipun ada namun DNA masih bercampur dengan RNA dan adanya DNA yang terdegradasi. Setelah isolasi DNA genom durian, dilakukan amplifikasi DNA pada ITS DNA ribosomal. Hasil amplifikasi belum dapat disajikan disini karena suhu *annealing* yang belum optimal.



Gambar 3. Elektroforegram DNA genom Durian kultivar Gunungpati 4 – 14 yang diisolasi dengan metode Porebsky.

Untuk menentukan metode isolasi DNA durian yang tepat telah dilakukan penelitian pendahuluan menggunakan metode CTAB hasil modifikasi Porebski yang dimodifikasi. Hasil isolasi tersebut menunjukkan DNA yang diisolasi masih mengandung lendir yang cukup banyak sehingga metode ini dianggap belum memenuhi standar DNA dengan kualitas yang baik. Isolasi selanjutnya dilakukan menggunakan metode CTAB dimodifikasi dengan menambahkan PVP, hasil isolasi menunjukkan kualitas DNA yang lebih baik, dengan lendir yang lebih sedikit. Namun demikian hasil elektroforegram menunjukkan bahwa tidak semua sampel menunjukkan hasil yang sama yakni ada sampel yang menunjukkan pita DNA yang kompak, ada pita DNA yang tipis, pita *smear* dan beberapa sampel terdegradasi serta masih mengandung RNA. *Smear* merupakan DNA yang terpotong-potong dan berukuran kecil

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan proses perbanyakan pita DNA yang diapit oleh dua primer. Primer yang

digunakan dalam penelitian ini adalah ITS DNA Ribosomal yaitu ITS 1 dan ITS 4, primer ini merupakan titik awal dimulainya proses penggandaan DNA dalam proses PCR hingga didapatkan segmen DNA dengan ukuran 700 bp (Nwakanma *et al*/ 2003). Proses PCR memerlukan optimasi untuk mendapatkan DNA target sesuai yang diinginkan, karena dalam melakukan PCR tidak ada satu protokol yang dapat digunakan dalam berbagai situasi (Purwanto 2006). Buffer TE yang mengandung EDTA yaitu zat yang mampu mengkhelat ion Mg berpengaruh terhadap *annealing* primer, aktivitas dan ketepatan enzim. Konsentrasi ion Mg yang terlalu kecil menyebabkan produk PCR jumlahnya sedikit, sedangkan konsentrasi yang terlalu besar mengakibatkan penempelan primer pada daerah yang salah dan akumulasi produk yang tidak diinginkan (Purwanto 2006).

Penentuan suhu *annealing* mutlak harus dilakukan. Suhu *annealing* yang terlalu rendah primer melekat pada tempat yang tidak spesifik sehingga diperoleh

banyak pita dan hasil amplifikasi target dengan jumlah sedikit. Pada suhu *annealing* yang terlalu tinggi, primer tidak dapat melekat pada DNA cetakan. Optimasi suhu *annealing* dalam proses PCR diawali dengan menggunakan suhu yang rendah, apabila hasil amplifikasi target masih sedikit dilakukan penambahan suhu *annealing* sehingga didapatkan suhu dengan hasil amplifikasi daerah target yang paling baik.

Pada suhu *annealing* 48°C DNA target tidak didapatkan, demikian pula setelah dilakukan kenaikan suhu *annealing* pada 50°C – 55°C tidak diperoleh pita DNA. Hal ini kemungkinan karena kualitas DNA yang kurang baik untuk proses PCR, DNA tidak murni atau masih mengandung RNA, kualitas DNA mempengaruhi DNA target yang diinginkan.

SIMPULAN

Belum dapat diambil kesimpulan tentang keanekaragaman genetika genom kultivar durian Gunungpati berdasarkan pada PCR-RFLP daerah ITS DNA ribosomal sebelum diperoleh produk PCR yang dipotong dengan enzim restriksi. Sifat DNA Durian yang mengandung kontaminan polisakarida maupun polifenol sehingga larutan DNA kental seperti lem perlu diteliti agar dapat diperoleh DNA murni untuk keperluan penelitian pada aras molekuler. Kegagalan PCR kemungkinan karena DNA sulit diambil dengan mikropipet sehingga tidak ada DNA dalam larutan yang di PCR.

DAFTAR PUSTAKA

- BIPIJ (Balai Informasi Pertanian Irian Jaya).1993. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya No. 134/ Jayapura.
- Dixit A 1998. A simple and rapid procedure for isolation of Amaranthus DNA suitable for fingerprint analysis. *Plant Mol Bio Rep* 16: 1-8.
- Ekasari TWD, Retnoningsih A, Widiarti T. 2012. Analisis keanekaragaman kultivar pisang menggunakan penanda PCR-RFLP pada internal transcribed siper (ITS) DNA ribosom. *Jurnal MIPA* 35(1):21-30.
- Guzow-Krzeminska B, Gorniak M, Wegrzyn G .2001. Molecular determination keys: construction of keys for species identification based on restriction fragment length polymorphism. *Inter Arch Biosci* 1:1057-1067
- Kimman P. 2002. Biodiversity Survey of the proposed Kelian Protection Forest. PT Kelian Equatorial Mining.
- Nwakanma, D.C.; M. Pillay; B.E. Okoli; A. Tenkuano. 2003. PCR-RFLP of the Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer (ITS) Provie Markers for the A and B Genomes in Musa L. *Theoretical and Applied Genetics* (DEU) (1): 154-159.
- Purwanto DA. 2006. *Teknik Optimasi PCR*. Surabaya: Fakultas Farmasi UNAIR press.
- Reza, T.M. 1997. *Kultivar Durian Yang Cocok di Kebun Kita*. Trubus No.331 : 89-91
- Uji, T., M. Siregar, Sunaryo, dan G. Somaatmadja. 1998. Buah-buahan Bengkulu. Pusat Penelitian dan Pengembangan. Biologi LIPI. hlm. 8-32.
- Uji T. 2005. Keanekaragaman Jenis dan Sumber Plasma Nutfah *Durio* (*Durio* spp.) di Indonesia *Buletin Plasma Nutfah Vol.11:28-33*
- Vicente MC de, Gusman FA, Engels J, Rao VR. 2005. Genetic characterization and its use in decision making for the conservation of crop germplasm. *In: The Role of Biotechnology*; Turin, 5-7 March 2005. pp 121-128.

IMPLEMENTASI *SCIENTIFIC LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA PROGRAM STUDI NON IPA PADA MATA KULIAH ILMU ALAMIAH DASAR

Ipah Budi Minarti
IKIP PGRI Semarang
Email: ipeh_mi2n@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya keterampilan berpikir kritis untuk menemukan solusi setiap permasalahan. Salah satu alternatif pendekatan yang dapat dipilih untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah *scientific learning* (pendekatan berbasis metode ilmiah). Akan tetapi, pendekatan *scientific learning* lebih identik dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Padahal pengembangan keterampilan berpikir kritis tidak hanya dibutuhkan oleh mahasiswa program studi IPA, melainkan mahasiswa non IPA juga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *scientific learning* pada mahasiswa program studi non IPA. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *one shoot case study*. Subyek penelitian adalah mahasiswa program studi Bimbingan Konseling dan Bahasa Jawa. Penelitian dilaksanakan dalam 2 pertemuan. Pertemuan pertama mencakup materi perkembangan cara berpikir manusia dan pertemuan kedua mencakup materi metode ilmiah. Instrumen penelitian berupa lembar observasi performa berpikir kritis dan rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, catatan lapangan dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan adalah data hasil observasi proses pembelajaran. Data hasil observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan proses pembelajaran *scientific learning* melalui model *problem based learning*. Data hasil observasi digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada pembelajaran Ilmu Alamiah Dasar. Selanjutnya data-data tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah *scientific learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi non IPA pada mata kuliah Ilmu Alamiah Dasar. Peningkatan rata-rata persentase keterampilan berpikir kritis dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua.

Kata Kunci: *Scientific Learning*, Keterampilan Berpikir Kritis, Mahasiswa Non IPA

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuntutan kualitas pembelajaran dari tahun ke tahun semakin meningkat. Seiring dengan hal tersebut, keterampilan berpikir mahasiswa juga dituntut harus dapat mengikuti tantangan untuk menghadapi permasalahan. Berpikir kritis merupakan sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan mahasiswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Tujuan dari berpikir kritis adalah untuk

mencapai pemahaman yang mendalam. Setiap orang dapat belajar untuk berpikir dengan kritis karena otak manusia secara konstan berusaha memahami pengalaman (Johnson, 2011). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis seseorang dapat dilatih. Menurut Ennis (dalam Fisher, 2009) berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Jadi, dengan melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa,

diharapkan mahasiswa dapat memutuskan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis adalah melalui pendekatan ilmiah (*scientific learning*) seperti yang telah diamanatkan dalam kurikulum 2013 karena mendasarkan bahwa pembelajaran merupakan proses ilmiah. Pendekatan ilmiah ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Pendekatan ilmiah yang diadaptasi dari Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah harus memenuhi kriteria seperti berikut ini: 1) substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata; 2) penjelasan pendidik, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis; 3) mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran; 4) mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari substansi atau materi pembelajaran. 5) mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon substansi atau materi pembelajaran; 6) berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan; 7) tujuan pembelajaran dirumuskan secara

seederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Permasalahan yang muncul merujuk pada pentingnya *scientific learning* dan keterampilan berpikir kritis tersebut adalah *scientific learning* lebih sering difokuskan pada pembelajaran sains (IPA), sehingga menimbulkan kecenderungan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi IPA lebih berkembang dibandingkan mahasiswa non IPA. Padahal di sisi lain, mahasiswa non IPA pun juga harus mengembangkan keterampilan berpikirnya agar dapat mengatasi permasalahan sesuai dengan perkembangan jaman. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan *scientific learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi non IPA. Melalui penelitian ini diharapkan mahasiswa non IPA dapat mentransfer prinsip-prinsip abstrak dengan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa yang dapat berpikir kritis akan mampu mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menghasilkan kesimpulan dan pemecahan masalah dengan alasan yang baik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: “Apakah implementasi *scientific learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa non IPA pada mata kuliah Ilmu Alamiah Dasar?”

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi *scientific learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa non IPA pada mata kuliah Ilmu Alamiah Dasar.

D. Manfaat Penelitian

- 1) Meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa non IPA melalui implementasi *scientific learning*.

- 2) Meningkatkan kreativitas dan daya nalar mahasiswa dalam mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari melalui *scientific learning*.
- 3) Meningkatkan kualitas pembelajaran.

5. menganalisis hasil penelitian dan merumuskan kesimpulan,
6. jika hipotesis terbukti benar maka dapat dilanjutkan dengan laporan,
7. jika hipotesis terbukti tidak benar atau benar sebagian maka dilakukan pengujian kembali.

KAJIAN PUSTAKA

1. Pendekatan *Scientific*

Pendekatan *scientific* (ilmiah) merupakan konsep dasar yang menginspirasi atau melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik yang ilmiah. Pendekatan pembelajaran ilmiah (*scientific teaching*) merupakan bagian dari pendekatan pedagogis pada pelaksanaan pembelajaran dalam kelas yang melandasi penerapan metode ilmiah. Penerapan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran tidak hanya fokus pada cara mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam melakukan observasi atau eksperimen, melainkan cara mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir sehingga dapat mendukung aktivitas kreatif dalam berinovasi atau berkarya dan menyelesaikan permasalahan.

Metode ilmiah merupakan teknik merumuskan pertanyaan dan menjawabnya melalui kegiatan observasi dan melaksanakan percobaan. Dalam penerapan metode ilmiah terdapat aktivitas yang dapat diobservasi seperti mengamati, menanya, mengolah, menalar, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Pelaksanaan metode ilmiah tersusun dalam tujuh langkah berikut:

1. merumuskan pertanyaan,
2. merumuskan latar belakang penelitian,
3. merumuskan hipotesis,
4. menguji hipotesis melalui percobaan,

Penerapan metode ilmiah merupakan proses berpikir logis berdasarkan fakta dan teori. Pertanyaan muncul dari pengetahuan yang telah dikuasai. Oleh karena itu, kemampuan bertanya merupakan kemampuan dasar dalam mengembangkan berpikir ilmiah. Informasi baru digali untuk menjawab pertanyaan. Bersamaan dengan itu, teori menyediakan konsep yang relevan sehingga teori menjadi dasar dan mengarahkan perumusan pertanyaan penelitian.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan proses terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan kerja ilmiah. Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan gambaran berpikir secara sistematis, reflektif dan dapat dipertanggungjawabkan serta difokuskan pada pengambilan keputusan dan menyelesaikan masalah. Selain itu, menurut Ennis (1993) berpikir kritis merupakan suatu kemampuan berpikir secara beralasan, reflektif dengan memfokuskan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercaya dan dilakukan. Indikator dari berpikir kritis menurut Ennis (1985) dijelaskan melalui Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan	Penjelasan
<i>Elementary Clarification</i>	1. Memfokuskan pertanyaan	a. Mengidentifikasi, merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk

(memberi penjelasan sederhana)		mempertimbangkan jawaban yang mungkin c. Menjaga kondisi pikiran
	2. Menganalisis argument	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan d. Mencari persamaan e. Mengidentifikasi korelevanan dan ketidakrelevanan f. Mencari struktur suatu argumen g. Merangkum
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	a. Mengapa b. Apa intinya, apa artinya c. Apa contohnya, apa yang bukan contoh d. Bagaimana menerapkan kasus tersebut e. Apa yang menyebabkan perbedaannya. f. Apa faktanya
<i>Basic Suport</i> (membangun kemampuan dasar)	4. Menyesuaikan dengan sumber	a. Ahli b. Tidak ada konflik <i>interest</i> c. Kesepakatan antar sumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang ada f. Mengetahui resiko reputasi g. Mampu memberi alasan h. Kebiasaan berhati-hati
	5. Mengobservasi dan mempertimbangan	a. Keterlibatan dalam menyimpulkan b. Dilaporkan oleh pengamat c. Mencatat hal-hal yang diinginkan d. Penguatan dan kemungkinan penguatan e. Kondisi akses yang baik f. Kompeten menggunakan teknologi g. Kepuasan mengobservasi dan kredibilitas kriteria
<i>Inference</i> (menyimpulkan)	6. Membuat deduksi dan mempertimbangan hasil deduksi	a. Kelompok logis b. Kondisi logis c. Interpretasi pertanyaan
	7. Membuat induksi dan mempertimbangan hasil induksi	a. Membuat generalisasi b. Membuat kesimpulan dan hipotesis
	8. Membuat dan mempertimbangan hasil keputusan	a. Latar belakang fakta b. Konsekuensi c. Penerapan prinsip-prinsip d. Mempertimbangkan alternatif e. Menyeimbangkan, menimbang, dan memutuskan.
<i>Advanced</i>	9. Mengidentifikasi	a. Membuat sinonim, klasifikasi, tentang, ekspresi

<i>clarification</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	sikan istilah, mempertimbangkan definisi	yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh. b. Strategi definisi: tindakan dan mengidentifikasi persamaan c. isi
	10. Mengidentifikasi asumsi	a. Penalaran implisit b. Asumsi yang diperlukan, rekonstruksi argumen.
<i>Strategies and Tactics</i> (strategi dan taktik)	11. Memutuskan sesuatu tindakan	a. Mendefinisikan masalah b. Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi c. Merumuskan alternatif yang memungkinkan d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif e. Mereview f. Memonitor implementasi
	12. Berinteraksi dengan orang lain	a. Memberi label b. Strategi logika c. Retorika logika d. Presentasi posisi, lisan, dan tulisan

METODE PENELITIAN

A. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di IKIP PGRI Semarang pada semester genap tahun 2013/2014.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa dari program studi non IPA. Sampel penelitian ini terdiri atas 2 kelas program studi Bimbingan Konseling dan 2 kelas program studi Bahasa Jawa. Pengambilan sampel dilakukan secara acak. Masing-masing kelas terdiri atas 20 orang mahasiswa.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi :

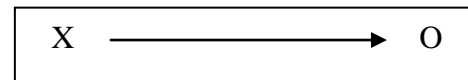
1. Variabel bebas : *scientific learning*
2. Variabel terikat : performa keterampilan berpikir kritis
3. Variabel kendali : jumlah jam pelajaran, kasus/ permasalahan yang diajukan.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *One Shot Case Study* yang dirancang dengan 3 tahapan yaitu: tahap persiapan, tahap

pelaksanaan, dan tahap pengambilan data.

Pola dalam desain *One Shot Case Study* adalah :



Keterangan :

X : perlakuan

O : hasil observasi setelah perlakuan

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas 3 tahap, yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan pengambilan data.

1. Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah :

- a. Memilih subjek penelitian secara *random* dalam suatu populasi.
- b. Merancang strategi pembelajaran yang akan diterapkan dan menyusun perangkat pembelajaran (silabus, SAP, dan soal yang mencakup keterampilan berpikir kritis).

2. Pelaksanaan penelitian

- a. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan Satuan Acara Perkuliahan

(SAP) yang telah disusun pada kelas yang dijadikan sebagai sampel.

b. Memberikan evaluasi di akhir pembelajaran.

3. Pengambilan data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penilaian hasil belajar meliputi analisis keterampilan berpikir kritis.

F. Metode Analisis Data

Analisis performa keterampilan berpikir kritis diperoleh dari lembar penilaian keterampilan berpikir kritis dan rubriknya. Data hasil observasi tersebut kemudian dianalisis dengan rumus sebagai berikut ini.

$$\% \text{ Keterampilan Berpikir Kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh pada Tabel 2 dan 3}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria:

Sangat baik : skor \geq 80%

Baik : skor 60% - 79%

Cukup : skor 40% - 59%

Jelek : skor 30% - 39%

Sangat jelek : skor $<$ 29%

I. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil berikut ini. Performa berpikir mahasiswa adalah segala bentuk aktivitas mahasiswa yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung. Pengamatan aktivitas mahasiswa menggunakan lembar observasi yang disesuaikan pengembangannya dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berikut hasil dari observasi dijelaskan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Performa Berpikir Mahasiswa pada Materi “Perkembangan Cara Berpikir Manusia” (Pertemuan 1)

No.	Tingkatan Keterampilan Berpikir Kritis	% Keterampilan Berpikir Kritis			
		Kelas BK 1	Kelas BK 2	Kelas B Jawa 1	Kelas B Jawa 2
1	Sangat Baik	0	0	0	20
2	Baik	60	0	75	55
3	Cukup	40	70	25	25
4	Jelek	0	30	0	0
5	Sangat Jelek	0	0	0	0

Tabel 3. Performa Berpikir Mahasiswa pada Materi “Aplikasi Metode Ilmiah” (Pertemuan 2)

No.	Tingkatan Keterampilan Berpikir Kritis	% Keterampilan Berpikir Kritis			
		Kelas BK 1	Kelas BK 2	Kelas B Jawa 1	Kelas B Jawa 2
1	Sangat Baik	20	0	35	45
2	Baik	55	50	50	40
3	Cukup	25	40	15	15
4	Jelek	0	10	0	0
5	Sangat Jelek	0	0	0	0

Keterangan:

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis:

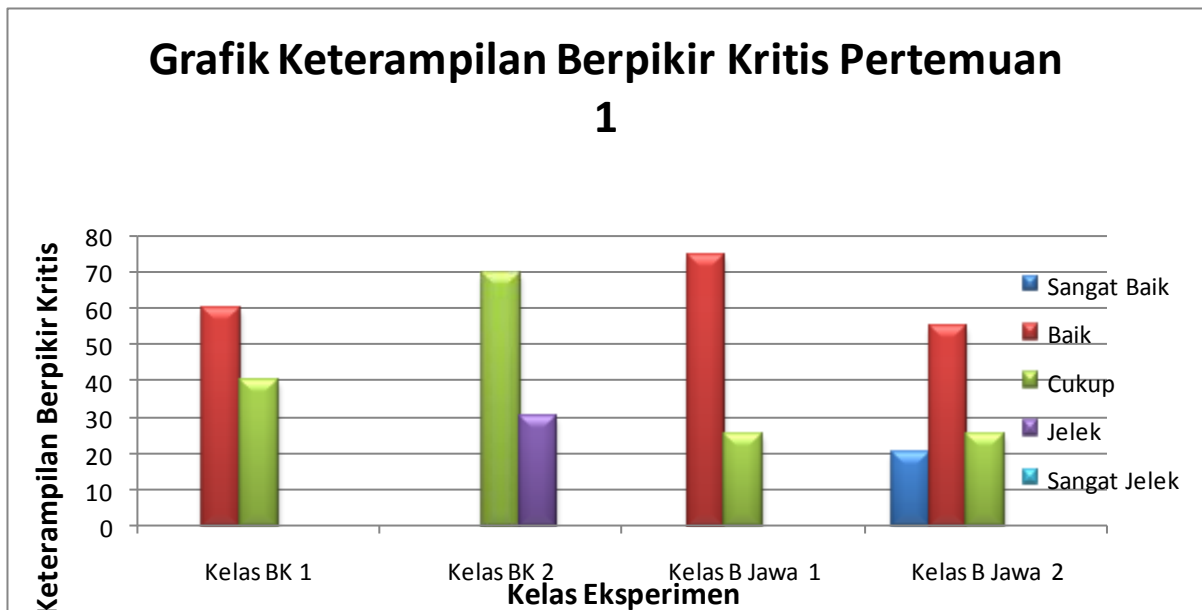
1 : Memfokuskan pertanyaan

2 : Menganalisis argumen

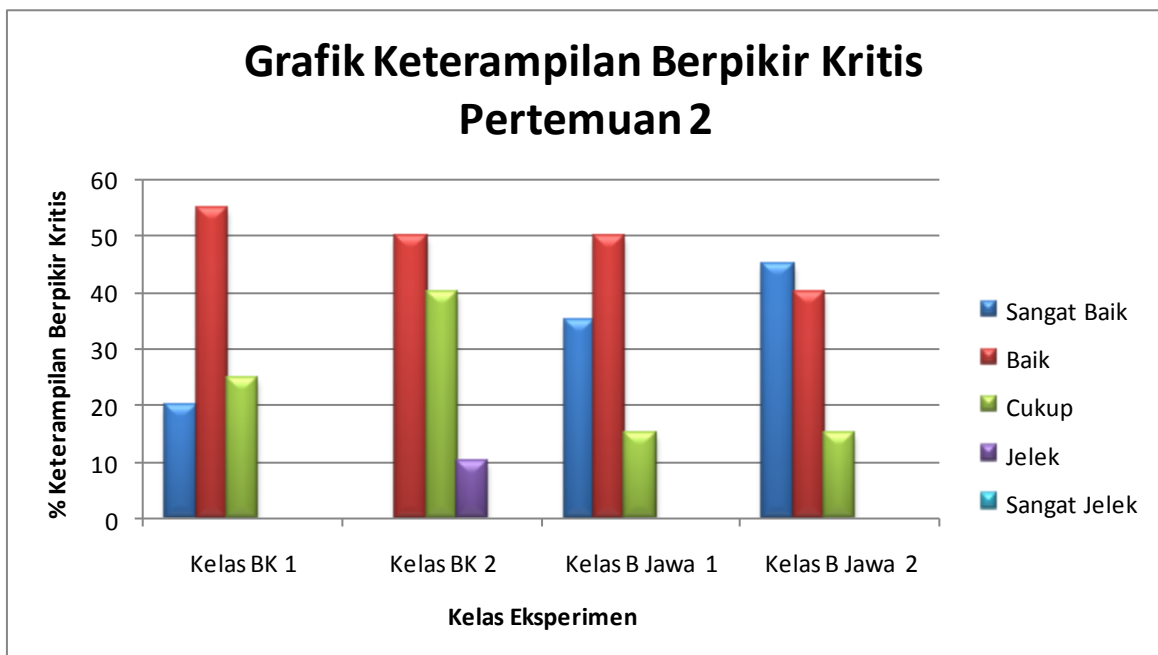
- 3 : Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang
- 4 : Menyesuaikan dengan sumber
- 5 : Mengobservasi dan mempertimbangkan
- 6 : Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
- 7 : Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi

- 8 : Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan
- 9 : Mengidentifikasi istilah, mempertimbangkan definisi
- 10 : Mengidentifikasi asumsi
- 11 : Memutuskan sesuatu tindakan
- 12 : Berinteraksi dengan orang lain

Data pada Tabel 2 dan 3 diperjelas melalui grafik 2 dan 3 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Keterampilan Berpikir Kritis pada Pertemuan 1



Gambar 2. Grafik Keterampilan Berpikir Kritis pada Pertemuan 2

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, dijelaskan presentase keterampilan performa berpikir tingkat tinggi atau kinerja berpikir mahasiswa pada saat pembelajaran. Kecenderungan mahasiswa pada saat awal pembelajaran di kelas masih belum terbiasa dengan aktivitas keterampilan berpikir kritis, namun setelah pertemuan kedua ada kemajuan dalam performa berpikirnya. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata skor yang meningkat yang merupakan dimensi keterampilan berpikir kritis pada materi perkembangan cara berpikir manusia. Peningkatan tersebut terjadi pada keempat kelas penelitian.

PEMBAHASAN

Richmond (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa keterampilan berpikir yang baik dapat menjadi modal kuat bagi siswa untuk dapat menghadapi permasalahan kompleks yang ada pada perkembangan jaman yang modern. Tuntutan jaman seperti itu tentu tidak dengan mudah dapat dihadapi tanpa melalui proses latihan, hal ini sesuai dengan pendapat Yildirim & Ozkahraman (2011), yang menegaskan keterampilan berpikir dapat dikembangkan melalui suatu pengkondisian untuk berpikir. Keterampilan berpikir bukanlah sebuah hasil belajar instan yang langsung dapat diukur dengan dua sampai tiga kali pembelajaran kemudian dinyatakan baik ataupun tidak. Berdasarkan hasil penelitian dari (Afcariono, 2008; Richmond, 2007; Woolf et al., 2005), menyatakan dibutuhkan sebuah proses dan latihan yang tidak singkat untuk dapat mengubah keterampilan berpikir seseorang.

Langkah pembelajaran pada pertemuan pertama adalah mahasiswa diminta untuk menemukan 10 mitos yang berlaku di masyarakat dan kemudian menganalisisnya untuk menemukan kebenaran. Analisis dilakukan dengan mengaitkan antara asumsi masyarakat terhadap mitos dengan logika dan pengetahuan. Pada pertemuan pertama ini mahasiswa mengemukakan

argumentasinya secara berkelompok untuk mengkondisikan keterampilan berpikir kritis. Langkah pembelajaran pada pertemuan kedua adalah mahasiswa dihadapkan pada beberapa permasalahan sesuai dengan program studi masing-masing (non IPA). Permasalahan tersebut dicari solusinya melalui penerapan metode ilmiah secara individu.

Pada proses pembelajaran aktivitas mahasiswa direkam dalam lembar performa berpikir. Performa berpikir mahasiswa pada pertemuan pertama tidak begitu terlihat aktivitas yang menggunakan berpikir kritis. Namun, sesuai dengan pendapat dari Rakhmat (2011), yang menyatakan aktivitas otak akan dipengaruhi oleh lingkungan yang ada di sekitarnya. Pada saat pertemuan kedua, mahasiswa terlihat lebih aktif dan lebih menunjukkan aktivitas keterampilan berpikir kritis. Hal ini dapat dibuktikan pada Tabel.2 dan 3 bahwa terdapat peningkatan persentase keterampilan berpikir kritis pada kategori baik dan sangat baik. Performa atau aktivitas yang berbasis keterampilan berpikir kritis saat pembelajaran dapat dilatihkan dengan suatu pengkondisian strategi mengajar dari pendidik.

Berdasarkan hasil pengamatan performa berpikir, secara umum aspek keterampilan berpikir kritis yang paling berkembang baik adalah keterampilan menganalisis argumen. Keterampilan ini meliputi: mengidentifikasi kesimpulan, alasan yang dinyatakan, alasan yang tidak dinyatakan, mencari persamaan, kerelevanan, dan ketidakrelevanan, mencari struktur suatu argumen, dan merangkum. Pada pertemuan pertama, mahasiswa dihadapkan pada kasus yang harus dianalisis secara berkelompok. Pendekatan *scientific learning* yang diterapkan adalah *problem based learning*. Di dalam kelompok, setiap mahasiswa saling mengemukakan pendapatnya secara argumentatif. Pendapat yang dikemukakan dianalisis dari berbagai sudut pandang baik logika maupun pengetahuan. Oleh karena

itu, keterampilan menganalisis argument lebih berkembang dibandingkan aspek yang lain.

Selain aspek menganalisis argument, aspek memutuskan suatu tindakan juga sangat berkembang dengan baik. Aspek ini meliputi: mendefinisikan masalah, menyeleksi kriteria untuk membuat solusi, merumuskan alternatif yang memungkinkan, memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif, mereview, dan memonitor implementasi. Aspek memutuskan tindakan merupakan tindak lanjut dari aspek menganalisis argument. Oleh karena itu, kedua aspek ini berkembang dengan baik.

Aspek keterampilan berpikir kritis yang masih perlu dilatih lagi adalah aspek mengobservasi dan mempertimbangkan serta aspek mengidentifikasi istilah. Kedua aspek ini belum mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh kekurangcermatan mahasiswa dalam melakukan observasi terhadap suatu kasus/ permasalahan sehingga dapat mempengaruhi dalam pengambilan solusi terhadap suatu permasalahan. Selain itu, mahasiswa juga belum terlatih dalam mengidentifikasi istilah dan menganalogikan sebuah kasus dengan kasus lain.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pendekatan *scientific learning*. *Scientific learning* dapat juga diimplementasikan pada mahasiswa program studi non IPA, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya dalam menemukan solusi untuk setiap permasalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian eksperimen, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. *Scientific learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi non IPA pada mata kuliah Ilmu Alamiah Dasar.

2. Peningkatan rata-rata persentase keterampilan berpikir kritis dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua.

SARAN DAN REKOMENDASI

Scientific Learning dapat diimplementasikan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi non IPA pada mata kuliah lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afcariono, M. 2008. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 3 (2): 65-68.
- Ennis, R. H. 1993. "Critical Thinking Assessment". College of education, The Ohio State University. 32 (3): 179-186.
- _____. 1985. A logical Basis for Measuring Critical Thinking Skill. Association for Supervision and Curriculum Development.
- _____, Weir, E. 1985. The Ennis Weir Critical Thinking Essay Test. Midwest Publication.
- Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Johnson, E.B. 2011. *Contextual Teaching and Learning*. Terjemahan Ibnu Setiawan. Bandung: MLC.
- Permendikbud No. 65 Tahun 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*.

- Rakhmat, J. 2011. *Belajar Cerdas Belajar Berbasiskan Otak*. Bandung: Kaifa Learning.
- Richmond, J.E.D. 2007. Bringing Critical Thinking To The Education Of Developing Country Professionals. *International Education Journal*. 8 (1): 1-29.
- Woolf, B.P, *et al.* 2005. "Critical Thinking Environments for Science Education". Prosiding. International Conference on AI and Education, Amsterdam. Juli.
- Yildirim, B., Ozkahraman, S. 2011. Critical Thinking in Nursing Process and Education. *International Journal of Humanities and Social Science*. 1 (13): 257-262.