



**PEMBENTUKAN
KARAKTER KONSERVASI
MELALUI INOVASI DAN
STRATEGI PEMBELAJARAN
IPA**

Book Chapter

ISBN : 978-602-5728-16-7



Diterbitkan oleh FMIPA UNNES

**PEMBENTUKAN
KARAKTER KONSERVASI
MELALUI INOVASI DAN STRATEGI
PEMBELAJARAN IPA**

BOOK CHAPTER

PENULIS

**Murbangun Nuswowati
Sri Mulyani Endang Susilowati
Novi Ratna Dewi
Budi Astuti
Atika Indri Wahyun i
Dwi Yulianti
Woro Sumarni
Supriyadi**

EDITOR: Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

ISBN : 978-602-5728-16-7

PEMBENTUKAN KARAKTER KONSERVASI MELALUI INOVASI DAN STRATEGI PEMBELAJARAN IPA

Penulis: Murbangun Nuswowati
Sri Mulyani Endang Susilowati
Novi Ratna Dewi
Budi Astuti
Atika Indri Wahyuni
Dwi Yulianti
Woro Sumarni
Supriyadi

Editor: Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Desain Cover: Dwi Darwanto

Desain Isi: Taufik Nur Fitrianto & Maretha Indriyanti

Penerbit: FMIPA UNNES

ISBN: 978-602-5728-16-7

Cetakan I, 2018

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Nuswowati, Murbangun, dkk

Pembentukan Karakter Konservasi Melalui
Inovasi dan Strategi Pembelajaran IPA/
Murbangun Nuswowati, dkk.-- Editor: Sudarmin
.-- Cet. 1.-- Semarang: FMIPA UNNES, 2018.

xi + 159 hlm.; illus.; 21 cm.

ISBN: 978-602-5728-16-7

371.3
NUS
p

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga *Book Chapter* dengan judul Pembentukan Karakter Konservasi Melalui Inovasi dan Strategi Pembelajaran IPA telah terbit.

Sebanyak 6 paper hasil penelitian dan kajian pustaka dibukukan dalam *book chapter*. *Book chapter* ini merupakan bagian dari program bidang satu FMIPA Universitas Negeri Semarang, yang ditulis oleh beberapa tenaga pengajar dan dikemas dalam satu topik. Topik *book chapter* merujuk pada 3 pilar konservasi yang telah dirumuskan oleh UNNES, yaitu (1) Konservasi nilai dan karakter, (2) Sumber Daya Alam dan lingkungan, (3) Seni dan Budaya.

Secara garis besar, cakupan materinya meliputi: 1. Peningkatan Sikap dan Tindakan Kreatif Melalui Pembelajaran Kimia Lingkungan Berbasis Masalah Berkarakter Konservasi, 2. Membangun Karakter Konservasi Melalui Pembelajaran Biologi Berpendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar), 3. *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan *Soft Skill* Konservasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA S1,

4. Pembentukan Karakter Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis *I-SETS (Islamic Science Environment Technology and Society)*, 5. Internalisasi Nilai Karakter Konservasi Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal, dan 6. Workshop Lapangan Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Metode Fisika Bumi untuk Membentuk Nilai Karakter Konservasi. Semua paper yang ditulis membahas upaya pembentukan karakter konservasi melalui inovasi dan strategi pembelajaran IPA.

Harapan kami, dengan terbitnya *book chapter* ini, semoga dapat menambah referensi dan wawasan tentang upaya pembentukan karakter konservasi melalui inovasi strategi pembelajaran IPA dan dapat digunakan sebagai rujukan oleh berbagai pihak.

Dekan FMIPA UNNES
Prof. Dr. Zaenuri, M.Si. Akt

PRAKATA

Hadirnya *book chapter* dengan judul **Pembentukan Karakter Konservasi Melalui Inovasi dan Strategi Pembelajaran IPA** yang disusun oleh dosen FMIPA UNNES sangat penting untuk dibaca dan diterapkan.

Book Chapter ini terdiri atas enam bab, yang ditulis oleh Prof. Dr. Sri Mulyani Endang Susilowati, M.Pd; Prof. Dr. Supriyadi, M.Si; Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si; Dr. Woro Sumarni, M.Si; Novi Ratna Dewi, S.Si, M.Pd dan Dr. Budi Astuti, M.Sc. Adapun strategi dan inovasi pembelajaran IPA untuk pembentukan dan internalisasi karakter konservasi yang disajikan meliputi: (1) pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan kimia lingkungan, (2) Pendekatan Jelajah Alam Semesta (JAS) pada pembelajaran Biologi, (3) *Project Based Learning* pada pembelajaran IPA, (4) Pembelajaran berbasis *I-SETS (Islamic-Science Enviromentt Technology and Society)* pada perkuliahan Fisika, (5) Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal pada perkuliahan kimia, dan (6) Workshop Lapangan Berbasis Proyek pada perkuliahan Metode Fisika Bumi. Keenam strategi dan inovasi pembelajaran IPA tersebut konten dan konteksnya berbasis hasil penelitian, sehingga tidak hanya bersifat konseptual, namun telah diuji secara empiris.

Pada bab pertama, disajikan uraian mengenai bagaimana upaya peningkatan sikap dan tindakan karakter kreatif sebagai salah satu nilai karakter konservasi melalui pembelajaran kimia lingkungan berbasis pemecahan masalah. Pada bab ini, juga disajikan hasil identifikasi kendala dan masalah yang terjadi dalam pelaksanaan perkuliahan kimia lingkungan dan usaha perbaikannya.

Pada bab kedua, penulis menguraikan upaya membangun karakter konservasi melalui pembelajaran biologi berpendekatan Jelajah Alam Semesta (JAS), yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar baik lingkungan fisik, sosial, budaya maupun teknologi objek belajar yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah.

Pada bab ketiga penulis menyajikan hasil penelitiannya tentang keefektifan model PjBL dalam pembelajaran IPA terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan *soft skill* konservasi yaitu religius, toleransi, kerja sama, demokratis, peduli lingkungan, tanggung jawab, cinta damai, disiplin, kreatif dan tangguh.

Pada bab keempat dibahas mengenai Pembentukan Karakter Religius melalui penerapan pembelajaran Fisika Berbasis I-SETS (*Islamic Science Environment Technology, and Society*). Pada pembelajaran ini

penanaman karakter religius dilakukan melalui keterkaitan konsep-konsep sains fisika dengan teknologi, masyarakat dan lingkungan serta ayat-ayat Al Qur'an yang relevan.

Pada Bab kelima disajikan hasil penelitian tentang upaya internalisasi nilai-nilai konservasi mahasiswa melalui pembelajaran berbasis kearifan lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal mampu menanamkan nilai karakter konservasi jujur, cerdas, tangguh, peduli sosial, peduli lingkungan, kreatif, tanggung jawab, dan kerja keras.

Pada Bab keenam disajikan strategi penanaman nilai karakter konservasi melalui Workshop Lapangan Berbasis Proyek pada pembelajaran Metode Fisika Bumi. Hasil penelitian menunjukkan melalui Workshop berbasis proyek dengan pengukuran magnetik, geolistrik, mikroseismik, dan GPS mampu menanamkan nilai karakter jujur, adil, tanggung jawab, peduli, cinta tanah air, tangguh, dan santun.

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	iii
Prakata	v
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
BAB 1.	
Peningkatan Sikap Dan Tindakan Kreatif Melalui Pembelajaran Kimia Lingkungan Berbasis Masalah Berkarakter Konservasi	1
<i>Murbangun Nuswowati</i>	
BAB 2.	
Membangun Karakter Konservasi Melalui Pembelajaran Biologi Berpendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar)	22
<i>Sri Mulyani Endang Susilowati</i>	
BAB 3.	
<i>Project Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan <i>Soft Skill</i> Konservasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA S1	48
<i>Novi Ratna Dewi</i>	
BAB 4.	
Pembentukan Karakter Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis <i>I-SETS (Islamic Science Environment Technology and Society)</i>	73
<i>Budi Astuti, Atika Indri Wahyuni , Dwi Yulianti</i>	

BAB 5.	
Internalisasi Nilai Karakter Konservasi Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal ..	100
<i>Woro Sumarni</i>	
BAB 6.	
Workshop Lapangan Berbasis Proyek Mata Kuliah Metode Fisika Bumi Untuk Membentuk Nilai Karakter Konservasi	133
<i>Supriyadi</i>	
Indeks	158
Profil Penulis	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rangkuman Identifikasi Kendala dan Masalah yang Terjadi Dalam Pelaksanaan Uji Coba Perkuliahan Kimia Lingkungan dan Usaha Perbaikannya	16
Tabel 3.1	Analisis Uji-t Kemampuan Kognitif mahasiswa	57
Tabel 3.2	Analisis Uji-t <i>soft skill</i> konservasi mahasiswa	62
Tabel 4.1	Perkembangan Karakter Religius	94
Tabel 4.2	Perkembangan Karakter Disiplin.....	95
Tabel 5.1	Konten dan konteks dalam kaitannya dengan materi kimia	118
Tabel 5.2	Nilai karakter konservasi dan indikatornya .	119
Tabel 5.3	Rerata nilai karakter konservasi mahasiswa tiap aspek	121
Tabel 5.4	Rerata nilai karakter konservasi mahasiswa secara klasikal	122
Tabel 6.1	Hasil Kegiatan Awal-Kegiatan Lapangan-Kegiatan Kelas	143
Tabel 6.2	Aspek Penilaian Mempersiapkan Alat.....	144
Tabel 6.3	Aspek Penilaian Pengukuran di Lapangan	145
Tabel 6.4	Aspek Penilaian Kemampuan Mengolah Data	147
Tabel 6.5	Aspek Penilaian Kualitas Laporan	149
Tabel 6.6	Aspek Penilaian Presentasi	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Paradigma penelitian	7
Gambar 1.2 Nilai penanda sikap kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol	13
Gambar 1.3 Penilaian tindakan kreatif mahasiswa	14
Gambar 3.1 Perbandingan <i>Soft skill</i> Konservasi Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol	64
Gambar 4.1 Interaksi antar unsur dengan pembelajaran pendekatan <i>I-SETS</i>	80
Gambar 4.2 Keindahan Alam ciptaan Allah SWT dan keteraturan yang terjadi	82
Gambar 4.3 Lapisan air yang berombak-ombak. Ombak dalam pada batas pertemuan dua lapisan air yang berbeda kepekatan. Satu lapisan pekat (di bawah) dan yang lainnya lebih encer (di atas)	86
Gambar 4.4 Kapal Selam kondisi terapung	87
Gambar 4.5 Perbedaan gaya tekan yang mengakibatkan gaya ke atas	88
Gambar 4.6 Gunung es terapung	92
Gambar 6.1 Tahapan Pelaksanaan Workshop Mata Kuliah Fisika Bumi Berbasis Kerja Proyek	141
Gambar 6.2 Pengukuran Magnetik.....	142
Gambar 6.3 Pengukuran Mikroseismik.....	142
Gambar 6.4 Pengukuran Geolistrik	142

PENINGKATAN SIKAP DAN TINDAKAN KREATIF MELALUI PEMBELAJARAN KIMIA LINGKUNGAN BERBASIS MASALAH BERKARAKTER KONSERVASI

Murbangun Nuswowati

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang
mnuswowati@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Universitas Negeri Semarang (UNNES) sebagai Universitas Konservasi telah mencanangkan bahwa seluruh kegiatan Tri Darma Perguruan Tinggi harus mengintegrasikan karakter konservasi. Karakter konservasi UNNES ada delapan yaitu: **Inspiratif, Humanis, Peduli, Inovatif, Kreatif, Sportif, Jujur, dan Adil.**

Sampai saat ini pemerintah, pengusaha, dan masyarakat umum sudah tahu adanya krisis lingkungan, namun yang ikut berpartisipasi memecahkannya hanya sebagian kecil. Usaha pertama dan utama yang bisa dilakukan adalah menumbuhkan kesadaran lingkungan dan mengubah pembangunan menjadi pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Usaha ke dua, adalah membangun nilai-nilai karakter, bersikap kreatif, munculkan

gagasan pemecahan masalah dan melaksanakan tindakan kreatif. Melalui proses perkuliahan dengan mata kuliah apapun, mahasiswa terutama calon guru tidak hanya dibekali dengan konten *knowledge* dan konten *pedagogic* saja, namun nilai-nilai karakter dan azas konservasi harus termasuk di dalamnya.

Nilai karakter dan azas konservasi ini sesuai dengan prinsip utama, mengapa dikembangkan Kurikulum 2013, terutama prinsip utama yang ketiga, yaitu: Semua mata pelajaran harus berkontribusi terhadap sikap, keterampilan dan pengetahuan peserta didik (Nuh, 2013).

Tahapan pembelajaran berbasis masalah oleh para pakar telah diterapkan dan dikembangkan juga oleh Nuswowati (2017) meliputi: 1) Mendeteksi, mengenali, dan memahami serta menanggapi adanya masalah; 2) Memprediksi sumber pencemar udara dan dampaknya, jika tidak segera diatasi; 3) Mempertimbangkan pemecahan atau pendekatan terhadap masalah pencemaran yang telah ada; 4) Mampu mencetuskan gagasan dengan cara-cara yang asli dan secara *green chemistry* dalam menyelesaikan masalah; 5) Mampu merinci secara detail, langkah-langkah tindakan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah, didalamnya terdapat tabel, grafik, gambar, model dan atau kata-kata.

Masalah-masalah yang diangkat adalah masalah nyata, maka pembelajaran kimia tentu akan sangat menarik dan bermakna bagi peserta didik, karena manfaatnya sangat dirasakan secara langsung. Pembelajaran yang ditujukan untuk memecahkan masalah-masalah aktual ini dirancang melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah (Liliasari, 2009). Strategi pengajaran dengan pembuatan makalah setiap materi pengajaran dengan contoh bahan pengayaan yang didominasi pendekatan berbasis masalah memperbesar kemungkinan mahasiswa melihat kenyataan apa saja yang dikerjakan, sehingga mahasiswa merasakan konten dan konteksnya (Johnson, 2002).

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Masalah tentang pentingnya peningkatan sikap dan tindakan kreatif harus dibudayakan untuk selalu dilaksanakan. Salah satu cara untuk meningkatkan sikap kreatif dan tindakan kreatif adalah melalui contoh pelaksanaan perkuliahan mata kuliah apapun dengan pendekatan berbasis masalah terutama di LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) atau mahasiswa calon guru. Sikap kreatif dan tindakan kreatif, sampai saat ini belum dikembangkan secara terstruktur, padahal merupakan petunjuk bagi kehidupan manusia untuk

menjadi lebih baik dalam berlomba berkreasi sebagai wujud pemanfaatan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh. Berbagai model, pendekatan, dan strategi diterapkan supaya pengetahuan, sikap dan keterampilan terwujud, seperti pembelajaran berbasis masalah.

Kelebihan dari pembelajaran berbasis masalah, dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, keterampilan intelektualnya: mempelajari peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi yang disimulasikan; dan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom (Arends, 2008). Pembelajaran berbasis masalah diorganisasikan di sekitar situasi kehidupan nyata autentik yang menghindari jawaban sederhana dan mengundang berbagai pemecahan yang bersaing. Kimia lingkungan termasuk bidang pendidikan sains, saat ini mempunyai tiga permasalahan besar (Rukman, 2006) yaitu: 1) pembelajaran sains menganut paradigma pendidikan lama, 2) banyak guru masih mematematisasikan sains; 3) kurangnya apresiasi masyarakat pada bidang sains.

Pendidikan kimia lingkungan di Indonesia sangat berperan dalam pendidikan lingkungan yang dikaitkan dengan masalah lokal dalam pembelajaran di sekolah (Mulyati, 2010). Guru kimia atau calon guru dibudayakan untuk

menekankan pemahaman karakter bahan kimia di lingkungan. Bahan kimia yang menjadi pusat perhatian, bukan hanya bahan kimia yang muncul sebagai pencemar atau yang bermanfaat untuk aneka industri, namun bahan kimia yang baru ditemukan di daerah tertentu, dalam hasil bumi tertentu, harus selalu dikaji pemanfaatannya. Selama ini masih banyak orang yang punya pengetahuan bahwa bahan kimia itu berbahaya. Promosi air mineral, pembalut wanita, susu bayi, obat-obat herbal dan masih banyak lagi dikatakan tanpa bahan kimia. Seorang sarjana, magister bahkan doktor belum menyadari bahwa dari ujung kaki sampai ujung rambutnya, makanan dan minuman yang dikonsumsi itu terdiri dari aneka bahan/zat kimia.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Pemecahan masalah dalam meningkatkan sikap dan tindakan kreatif, dilaksanakan melalui perkuliahan Kimia Lingkungan untuk mahasiswa calon guru. Visi Dunia, Visi UNNES dan Karakter konservasi dipakai sebagai landasan tujuan pendidikan dan proses pendidikan kimia dan masalah lingkungan. Proses pendidikan ini diharapkan dapat membangun karakter dan sikap kreatif untuk ikut memelihara lingkungan. Kemampuan melakukan tindakan kreatif dalam memecahkan masalah juga harus dilatihkan.

Metode pemecahan masalah untuk meningkatkan sikap kreatif dan tindakan kreatif diawali dengan perancangan model pembelajaran berbasis masalah berkarakter konservasi. Strategi perkuliahan juga harus disusun sebelum membuat instrumen evaluasi. Optimalisasi bahan ajar, proses dan evaluasi perkuliahan kimia lingkungan disusun dan harus dikembangkan sesuai dengan tujuan dari penelitian pengembangan pembelajaran, seperti pada Gambar 1.1.

Perkuliahan Kimia Lingkungan berbasis masalah dikembangkan dahulu dengan mengintegrasikan karakter konservasi dimulai dari pengembangan RPS termasuk alat evaluasinya. Sejak tahun 2012 telah dikembangkan perkuliahan Kimia Lingkungan berbasis masalah (Nuswowati, 2015), namun belum mengintegrasikan karakter konservasi.

Penelitian yang dilakukan adalah menganalisis sikap kreatif dan tindakan kreatif dalam memecahkan masalah setelah mengintegrasikan karakter konservasi. Prosedur penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan adaptasi metode penelitian pengembangan. Alat evaluasi yang dikembangkan harus mampu mengukur sikap dan tindakan kreatif mahasiswa.



Gambar 1.1 Paradigma penelitian

Permasalahan yang dipecahkan adalah bagaimana peningkatan nilai sikap kreatif dalam proses pembelajaran Kimia Lingkungan berbasis masalah berkarakter konservasi? Bagaimana peningkatan tindakan kreatif

setelah proses pembelajaran Kimia Lingkungan berbasis masalah berkarakter konservasi?

PEMBAHASAN

Pembentukan karakter konservasi sangat penting untuk mahasiswa di semua bidang studi. Mahasiswa calon guru, harus bisa melatih pada peserta didik dan sebagai contoh/teladan dalam bersikap dan bertindak dalam kehidupan sehari-hari. Calon guru kimia misalnya: Sifat-sifat berbagai macam bahan kimia, seperti boraks, formalin itu berbahaya. Polusi CO, CO₂, tetra etil lead, dsb telah melampaui ambang batas. Mahasiswa/siswa, jika ulangan atau tes tertulis atau lisan dapat nilai yang bagus-bagus, maka sikap dan keterampilannya harusnya juga bagus.

Siswa Sekolah Dasar telah diajarkan empat sehat lima sempurna, diajarkan peduli lingkungan, diajarkan kandungan vitamin untuk kesehatan mata disertai contoh-contoh buah dan sayur yang baik untuk kesehatan mata, untuk perkembangan otak dan sebagainya. Siswa/mahasiswa tersebut yang selalu mendapat nilai 100 kalau ulangan, telah diobservasi dari tahun 1997 sampai dengan saat ini 2018, menunjukkan bahwa masih ada beberapa siswa yang tidak mau minum susu, makan sayur. Siswa/mahasiswa masih ada yang tetap jajan makanan

yang telah terbukti dan dicurigai menggunakan bahan kimia terlarang. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran masih memburu penguasaan materi saja, belum mengajak untuk menyikapi dengan adanya ilmu tersebut. Ilmu pengetahuan, kecuali dikuasai, dimengerti, difahami, ditinjau lagi, harusnya diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, sebagai bahan pertimbangan untuk bersikap dan bertindak. Sikap apa yang dilatihkan oleh guru saat guru menjelaskan di depan kelas, saat guru menyuruh untuk diskusi, saat guru mengajak belajar di lapangan, saat guru melakukan demonstrasi, saat guru memberikan tes (ulangan) dan masih banyak contoh yang lain. Sikap yang agak spesifik lagi, misal saat diajak uji bakso yang dijual di sekitar sekolah, dan terbukti mengandung boraks yang berbahaya untuk kesehatan manusia. Boraks adalah pengawet kayu yang sering disalah gunakan untuk mengawetkan dan mengenyalkan bakso. Bagaimana sikap siswa setelah mengetahui hal tersebut perlu observasi yang lama. Hal penggunaan boraks dalam bakso atau makanan yang lain, memang sudah saatnya melibatkan orang tua siswa, pemerintah, BPOM, guru, industri atau perajin bakso dan sangsi yang tegas untuk pelanggaran penggunaan bahan

kimia terlarang untuk makanan. Guru juga harus sudah merencanakan di dalam RPP, keterampilan apa yang dilatihkan dengan topik bahasan tersebut.

Siswa dilatih untuk terampil melakukan analisis adanya boraks dalam bakso atau makanan yang lain. Analisis boraks dalam bakso bisa dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang ada di laboratorium, bisa dengan bahan-bahan yang ada di dapur, bisa dengan organoleptis.

Pengetahuan tentang massa, volume dan massa jenis, tanpa dilatih untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari, pasti terjadi dulu kerugian berkali-kali, baru sadar, atau karena pengalaman yang berulang-ulang. Seorang ibu muda sarjana PGSD/MI, beli minyak goreng 5 kg, dengan bawa tempat sendiri tertulis 5 L. Penjual tidak pikir panjang tempat tersebut diisi penuh. Ibu muda sudah berkali-kali beli minyak goreng pasti 5 kg, kadang yang beli adalah salah satu Asisten rumah tangganya, yang berjumlah 3 orang setelah lahir anak nomor 3. Kejadian-kejadian seperti ini menunjukkan bahwa guru belum melatih keterampilan tertentu ketika memahami sebuah konsep. Guru harus mempunyai rencana dan melaksanakan rencana tersebut dengan strategi melatih keterampilan berkaitan dengan tujuan dari pembelajaran.

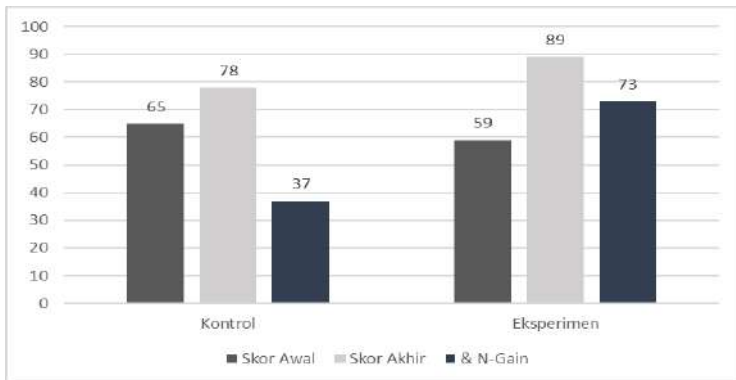
Strategi guru dalam mengajar harus seiring dengan tujuan utamanya, yaitu harus dapat meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Prosedur penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan adaptasi metode penelitian pengembangan oleh Borg & Gall (1983): yang dimodifikasi dengan pengembangan pembelajaran berbasis masalah (Tan, 2003 dan Tang, 2009). Penelitian ini dilakukan secara simultan antara data kuantitatif dan kualitatif yang oleh Creswell (2008) disebut *triangulasi mix-method design*.

Perkuliahan berbasis masalah bervisi karakter konservasi untuk calon guru, harus segera dimulai, dilaksanakan secara terus menerus. Pembelajaran berbasis masalah sudah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar (Nuswowati, 2015). Mahasiswa calon guru, sebaiknya dilatihkan juga sikap tertentu saat proses perkuliahan berlangsung. Mata kuliah apa saja sebaiknya dilatihkan secara nyata sesuai dengan tujuan perkuliahan yang harus dicapai, yang meliputi pengetahuan, sikap dan keterampilan juga. Mata kuliah Kimia Lingkungan misalnya, telah dilakukan penelitian untuk pelaksanaan perkuliahannya menggunakan *problem based learning*, dengan memodifikasi tahapan *PBL* dari berbagai sumber. Skor pretest dan posttest dianalisis dengan uji *Normalized-gain (N-gain)*. Skor gain ternormalisasi dari Hake (1999),

disajikan sebagai data untuk mengukur pengaruh implementasi perkuliahan yang dikembangkan. Untuk kriteria tingkat penguasaan ditentukan berdasarkan kriteria dari (Arikunto, 2016). Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan secara efektif dalam meningkatkan sikap kreatif dan tindakan kreatif.

Peningkatan nilai sikap kreatif diukur dengan jalan memberi angket yang harus dikerjakan oleh mahasiswa secara cepat. Tes ini digunakan angket yang merupakan modifikasi dari pernyataan-pernyataan yang dikemukakan oleh Munandar (1997 ; 2009), dengan delapan karakter konservasi fokus UNNES, materi kimia lingkungan dan tahapan *PBL*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa antara kelas kontrol dan eksperimen sama-sama terjadi peningkatan. Kelas kontrol sebelum perkuliahan atau di awal semester memperoleh skor rata-rata sikap kreatif 65. Pada akhir semester angket tersebut diberikan lagi kepada mahasiswa dan memperoleh skor rata-rata penanda nilai karakter 78. Tampak terjadi peningkatan, namun setelah dihitung diperoleh $N\text{-Gain} = 0,38$, termasuk kriteria rendah. Sedangkan kelas eksperimen sebelum perkuliahan atau di awal semester memperoleh skor rata-rata penanda sikap kreatif 59. Pada akhir semester angket tersebut diberikan lagi kepada mahasiswa dan memperoleh skor rata-rata

penanda nilai karakter 89. Terjadi peningkatan yang tinggi, setelah dihitung diperoleh $N-Gain = 0,73$ termasuk kriteria tinggi. Sikap kreatif pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diperjelas pada Gambar 1.2.

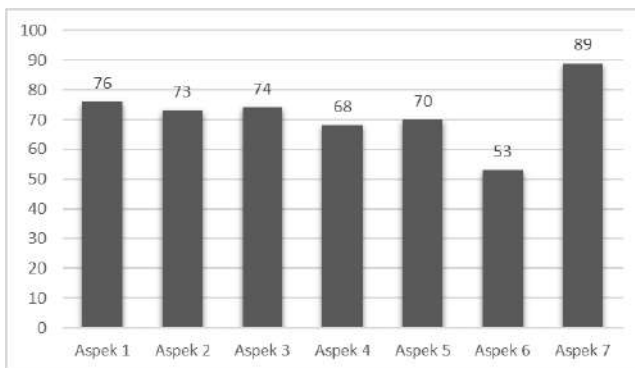


Gambar 1.2 Nilai penanda sikap kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk mengatasi hal yang tidak diinginkan, maka waktu mengerjakan tes dibuat sesingkat mungkin dan soal tes tidak diberi judul skala sikap kreatif. Kelemahan penilaian sikap kreatif yang berbentuk memilih jawaban ya dan tidak, dapat memunculkan ketidak jujuran dalam menjawab sikap kreatif yang masih dalam pikirannya. Oleh sebab itu, harus dilengkapi dengan penilaian tindakan kreatif.

Data tindakan kreatif diperoleh dari penilaian presentasi calon guru saat memamerkan laporan hasil investigasi kelompok. Dalam lembar penilaian presentasi kelompok ada tujuh aspek yang dinilai seperti, Lancar dalam

menjawab/ merespon pertanyaan/sanggahan/ pendapat teman dari kelompok lain, mendapat nilai paling rendah yaitu 53, hal ini disebabkan oleh karena mahasiswa belum terbiasa dengan untuk mengemukakan. Ind. 7: Bekerja sama, dalam kelompok mendapat nilai paling tinggi, memang mahasiswa sangat terlihat dalam satu kelompok ada yang jadi guru, siswa, tamu. Hasil penilaian tindakan kreatif mahasiswa tercantum dalam Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Penilaian tindakan kreatif mahasiswa

Keterangan:

- Aspek 1 : Penjelasan identifikasi masalah kelompok.
- Aspek 2 : Pengkomunikasian sumber masalah dan memprediksi dampak jika tidak segera diatasi.
- Aspek 3 : Mempertimbangkan pemecahan masalah yang telah dilakukan oleh pemerintah atau peneliti terdahulu.
- Aspek 4 : Terampil memamerkan gagasan.
- Aspek 5 : Merinci secara detail, merancang langkah- langkah tindakan yang dilakukan.
- Aspek 6 : Lancar dalam menjawab/ merespon pertanyaan/sanggahan/ pendapat teman dari kelompok lain.
- Aspek 7 : Bekerja sama dalam kelompok.

Hasil penilaian tindakan kreatif menunjukkan bahwa aspek 1 yaitu penjelasan identifikasi masalah kelompok dan indikator 7 yaitu bekerja sama dalam kelompok adalah paling tinggi.

Rata-rata penilaian penjelasan identifikasi masalah adalah 76 dan bekerja sama adalah 90. Indikator 2, 3, 4, dan 5 sudah bagus juga, dengan nilai berturut-turut 73, 74, 68 dan 70, hal ini dimungkinkan karena dalam perkuliahan sudah diberi rambu-rambu penilaian panduan yang jelas tentang pelaksanaan presentasi. Khusus indikator tindakan kreatif yang ke 6, yaitu Lancar dalam menjawab/ merespon pertanyaan/sanggahan/ pendapat teman dari kelompok lain, nilainya sangat rendah yaitu 53. Hal tersebut dimungkinkan disebabkan oleh pertanyaan teman-teman terlalu luas wawasannya, sehingga kurang bisa menjawab, merespon ataupun menanggapi saran dari teman-temannya. Langkah ke 6 merespon pertanyaan/saran teman, memang belum diajarkan/dilatihkan (Abanikand, 2016; Akinoglu, 2007) tersebut tidak ada atau tidak dilakukan dalam langkah-langkah yang dilakukan peneliti terdahulu.

Kendala dan masalah yang dihadapi pada saat pelaksanaan uji coba terbatas dan mengatasinya dirangkum dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rangkuman Identifikasi Kendala dan Masalah yang Terjadi Dalam Pelaksanaan Uji Coba Perkuliahan Kimia Lingkungan dan Usaha Perbaikannya.

No.	Masalah yang Teridentifikasi	Usaha Perbaikan
1.	Perkuliahan cukup menyita waktu terutama ketika diskusi kelompok menyelesaikan tahapan <i>PBL</i> di luar jam perkuliahan	Setiap kelompok hanya memilih satu masalah pencemar lingkungan dan tidak boleh sama dengan kelompok lain dan didiskusikan di kelas sehingga terjadi penggabungan ilmu
2.	Mahasiswa perlu contoh dalam pembuatan rancangan tindakan dan pelaksanaan tindakan	Mahasiswa diberi contoh rancangan tindakan dan melaksanakan tindakan bersama-sama secara berkelompok
3.	Mahasiswa kesulitan analisis udara yang diprediksi tercemar, padahal berkeinginan untuk menyelesaikan masalah tersebut	Dosen mengarahkan untuk mencari data hasil penelitian terdahulu/orang lain yang hampir sama karakter dan sifat-sifat pencemar tersebut
4.	Pengaktifan LCD proyektor menyita waktu perkuliahan	Meyakinkan LCD proyektor siap dipakai sebelum perkuliahan dimulai
5.	Mahasiswa kesulitan mencari arttikel jurnal I hasil penelitian tentang data adanya pencemaran di sekitar kita	Memberi contoh-contoh data pencemaran yang ada seperti hasil penelitian tentang kandungan timbal dalam kubis yang ditanam di sekitar jalan raya menuju Bandungan dan penyelesaiaannya terutama bervisi <i>Green Chemistry</i> . Data pencemaran boleh dari wilayah lain, namun kondisinya hampir sama.
6.	Mahasiswa kesulitan	Rancangan tindakan individu

No.	Masalah yang Teridentifikasi	Usaha Perbaikan
	memamerkan produk tindakan yang dilakukan dalam diskusi kelas	yang dapat dilakukan secara sederhana dan berkelanjutan. Rancangan tindakan kelompok yang bagus, langkah-langkahnya jelas dan harus melibatkan pengusaha atau instansi untuk dapat dilakukan juga bagus. Jangan sampai ada mahasiswa tidak terlibat dalam diskusi kelompok/kelas.

Setelah melalui perbaikan, baik terhadap kendala maupun masalah, yang didasarkan pada pelaksanaan uji coba, selanjutnya rancangan perkuliahan dibuat lagi diimplementasikan pada adik kelasnya di tahun mendatang.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa terjadi peningkatan sikap kreatif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa antara kelas kontrol dan eksperimen sama-sama terjadi peningkatan. Kelas kontrol di awal semester memperoleh skor rata-rata sikap kreatif 65. Pada akhir semester angket tersebut diberikan lagi kepada mahasiswa dan memperoleh skor rata-rata penanda nilai karakter 78. Tampak terjadi peningkatan, namun setelah dihitung diperoleh $N-Gain = 0,38$, termasuk kriteria rendah.

Sedangkan kelas eksperimen sebelum perkuliahan atau di awal semester memperoleh skor rata-rata penanda sikap kreatif 59. Pada akhir semester angket tersebut diberikan lagi kepada mahasiswa dan memperoleh skor rata-rata penanda nilai karakter 89, diperoleh $N-Gain = 0,73$.

Ada tujuh indikator tindakan kreatif dalam proses pembelajaran Kimia Lingkungan berbasis masalah berkarakter konservasi. Penilaian tindakan kreatif dilakukan saat mahasiswa presentasi rancangan/tindakan kreatifnya. Siswa awalnya menerapkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya relatif terhadap masalah berikutnya mereka mengidentifikasi kekurangan pengetahuan dan mulai membuat penelitian mereka; Siswa mencatat pengetahuan mereka untuk memeriksa validitas hipotesis mereka sehubungan dengan apa yang telah mereka pelajari; Pada akhir setiap masalah, siswa membuat refleksi mereka sendiri terhadap pengetahuan yang didapat.

Hasil diskusi dengan tim peneliti, mengenai simpulan, kelebihan dan kekurangan saat pelaksanaan penelitian, dapat disarankan sebagai berikut: Alat penilaian sikap kreatif perlu dikembangkan lagi, sehingga dapat mengukur secara nyata dari sikap yang sebenarnya untuk masing-masing individu. Pada acara presentasi kelompok di kelas, pertanyaan dan tanggapan harus sesuai dengan masalah

yang diangkat oleh kelompok yang maju. Observer yang ditunjuk, hendaklah yang mengetahui pentingnya alat evaluasi, dan jujur dalam memberi penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

Abanikannda, M.O. 2016. Influence of Problem-Based Learning in Chemistry on Academic Achievement of High School Students in Osun State, *Nigeria International Journal of Education, Learning and Development* Vol.4, No.3, pp.55-63.

Akinoglu, O & Tandogan, R. O. (2007). The Effecths of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(1),71-81.

Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach*. 7th Ed. Boston: McGraw Hill

Arikunto, S. (2016). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. edisi ke 2* Jakarta: Bumi Aksara.

Borg, W.R.A., & Gall, M.D. (1983). *Educational research: An introduction*. (4th ed). Boston: Pearson Education, Inc

Creswell, J.W. (2008). *Educational Research, Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Reseach*. London and New York: Continuum.

Ettinger, R. H. 1994. *Psychology, science behavior and life*. Printed in United States of America.

Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. USA: American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodologi. Tersedia:

<http://physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
[10 Desember 2011].

Johnson, E. B. (2002). *Teaching & Learning, what it is and why its here to stay*. California: Corwin Press.

Liliasari. (2009). *Beberapa pendekatan dan Metode Dalam Pembelajaran IPA*. Bahan Kuliah.

Nations and Métis Community Contexts. Canada: Aboriginal Education Research.

Mulyati, A. (2010). Pendidikan Lingkungan, *Rujukan Filsafat, dan Praktis Ilmu Pendidikan*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia Press.

Munandar, S.C.U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Munandar, S.C.U. (1977). *Creativity and Educational. A Study of the Relationship between Measures of Creative Thinking and a Number of Educational Variables in Indonesia Primary and Junior Secondary Schools*. Jakarta: Dep P & K.

Nuh, M. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs-IPA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Nuswawati, M., Susilaningsih, E., Ramlawati, & Kadarwati, S. 2017. Implementation of Problem-Based Learning with Green Chemistry Vision to Improve Creative Thinking Skill and Students' Creative Actions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 6(2) pp 221-228

Nuswawati, M., 2016. Relevance of Improvement of Items Domination with Students Character Values Through Chemical Environmental Lecturing Base On Problems. *10thInternational Joint Conference on Chemistry* Sebelas Maret University, 8-9 September 2015 di Solo.

Nuswowati, M., 2017 *Integrasi Karakter Konservasi Dalam Perkuliahan Kimia Lingkungan Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Sikap Dan Tindakan Kreatif Mahasiswa*. Laporan Penelitian. Semarang DIPA MIPA UNNES.

Nuswowati, M. (2005). *Peningkatan Kerja Bermakna dan Hasil Belajar Praktikum Kimia Fisika I dengan Tes Awal dan Presentasi Hasil Praktikum Beracuan CTL (Teaching Learning)*. Laporan Penelitian.

Nuswowati, M. (1997). *Pengaruh Jarak Tanam dari Jalan Raya Terhadap Kadar Timbal dalam Kubis*

Nuswowati, M. (2000). *Kontribusi Timah Hitam dalam Kubis, Brassica oleracea var. capitata di Jawa Tengah*. Thesis. Yogyakarta: UGM

Nuswowati, M., Permanasari, A., Binaja. A., dan Mulyati, A. 2012. Analisis Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Perkuliahan Kimia Lingkungan Berbasis Masalah Untuk Materi Pencemaran Udara *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (JIPK)*. Vol. 06/ 2, 909-917

Rukman, N. (2006). *Pendidikan Sains Kita*. <http://www.sampurnafoundation.org/content/view/219/103/lang,id/>

Tan, O. S. (2003). *Problem-based Learning Innovation*. Singapore: Thomson Learnin

Tang, O. S. (2009). *Problem-Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning

MEMBANGUN KARAKTER KONSERVASI MELALUI PEMBELAJARAN BIOLOGI BERPENDEKATAN JAS (Jelajah Alam Sekitar)

Sri Mulyani Endang Susilowati

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang
nanik_es@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan karakter sangat perlu ditanamkan sedini mungkin untuk mengantisipasi persoalan di masa depan yang semakin kompleks seperti semakin rendahnya perhatian dan kepedulian anak terhadap lingkungan sekitar, kurang memiliki tanggungjawab, dan rendahnya kepercayaan diri (Lepiyanto, 2011). Pendidikan karakter merupakan salah satu program prioritas pembangunan nasional karena secara psikologis dan sosial kultural pembentukan karakter dalam diri individu merupakan fungsi dari seluruh potensi individu manusia (kognitif, afektif, konatif, dan psikomotorik), dalam konteks interaksi sosial kultural (dalam keluarga, sekolah, dan masyarakat), dan berlangsung sepanjang hayat.

Hakikat pendidikan karakter dalam konteks pendidikan di Indonesia adalah pendidikan nilai, yaitu pendidikan nilai-nilai luhur yang bersumber dari budaya Indonesia dalam rangka membina kepribadian generasi muda pada era globalisasi. Selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah bagaimana internalisasi nilai-nilai Pendidikan karakter dalam pembelajaran biologi. Internalisasi mempunyai makna penghayatan, pendalaman dan penguasaan secara mendalam di dalam kepribadian (Sahlan & Prasetyo, 2012).

Pendidikan karakter pada intinya bertujuan membentuk bangsa yang tangguh, kompetitif, berakhlak mulia, bermoral, bertoleran, bergotong royong, berjiwa patriotik, berkembang dinamis, berorientasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang semuanya dijiwai oleh iman dan takwa kepada Tuhan yang Maha Esa berdasarkan Pancasila (Winarti, 2010). Pendidikan karakter berfungsi (1) mengembangkan potensi dasar agar berhati baik, berpikiran baik, dan berperilaku baik; (2) memperkuat dan membangun perilaku bangsa yang multikultur; (3) meningkatkan peradaban bangsa yang kompetitif dalam pergaulan dunia. Pendidikan karakter dilakukan melalui berbagai media yang mencakup keluarga, satuan pendidikan, masyarakat sipil, masyarakat politik, pemerintah, dunia usaha, dan media massa.

Pendidikan karakter sangat bermanfaat dan mendukung mahasiswa mengenal diri sendiri, memahami kelebihan dan kekurangan, dan yang lebih penting lagi adalah membangun hubungan dengan sesama (Tanis, 2013). Pendidikan karakter mengajarkan kejujuran, kedisiplinan, tanggungjawab, patriotik, rasa hormat dan peduli sehingga benar-benar dapat diterima, dihayati dan diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari baik di kelas, di rumah dan dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara (Chusnani, 2013). Menurut Sadia *et al.* (2013), pendidikan karakter memiliki dua tujuan utama yaitu kebijakan dan kebaikan. Pendidikan tentang kebaikan merupakan dasar demokrasi, karena itu dua nilai moral penting yang harus diajarkan dalam pendidikan karakter adalah rasa hormat dan tanggung jawab (respect and responsibility).

Penguatan pendidikan karakter (*character education*) dalam konteks sekarang sangat relevan untuk mengatasi krisis moral yang sedang melanda negara kita. Krisis tersebut antara lain berupa meningkatnya pergaulan bebas, maraknya angka kekerasan anak-anak dan remaja, kejahatan terhadap teman, tawuran, kebiasaan menyontek, penyalahgunaan obat-obatan, pornografi, dll. sudah menjadi masalah sosial yang hingga saat ini belum dapat

diatasi secara tuntas. Oleh karena itu betapa *pentingnya pendidikan karakter* untuk dilaksanakan di setiap jenjang pendidikan. Pendidikan berkarakter merupakan proses pemberian tuntunan kepada peserta didik agar menjadi manusia seutuhnya yang berkarakter dalam dimensi hati, pikir, raga, rasa, dan karsa (Winarti, 2010; Sudarisman, 2010). Sehubungan dengan pentingnya Pendidikan karakter, Presiden Joko Widodo mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 87 Tahun 2017 tentang *Penguatan Pendidikan Karakter (PPK)*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan hingga kini masih menyiapkan Peraturan Menteri (Permen) terkait program tersebut.

Universitas Negeri Semarang (UNNES) adalah universitas yang berwawasan konservasi, maka lulusan dari UNNES diharapkan memiliki karakter konservasi yang meliputi delapan (8) nilai yaitu, inspiratif, humanis, peduli, inovatif, kreatif, sportif, jujur dan adil. Di UNNES ada mata kuliah Pendidikan Konservasi yang merupakan Mata Kuliah Dasar Umum yang wajib diikuti oleh semua mahasiswa. Diharapkan melalui mata kuliah ini dapat membangun karakter konservasi pada mahasiswa. Kenyataannya, kalau hanya mengandalkan mata kuliah Pendidikan Konservasi saja untuk membangun karakter konservasi pada

mahasiswa, rasanya Visi UNNES Universitas berwawasan Konservasi memerlukan waktu yang sangat panjang untuk mencapainya.

Thomas Lickona dikenal sebagai seorang ahli psikologi yang menekuni pendidikan karakter. Menurut Lickona, pendidikan karakter adalah suatu usaha yang disengaja untuk membantu seseorang sehingga ia dapat memahami, memperhatikan, dan melakukan nilai-nilai etika yang inti. Dalam pendidikan karakter, jelaslah bahwa kita ingin anak-anak kita dapat menilai apa yang benar, sangat peduli dengan apa yang benar, dan kemudian melakukan apa yang mereka yakini benar. Orang yang berkarakter sebagai sifat alami adalah seseorang dalam merespons situasi secara bermoral, yang dimanifestasikan dalam tindakan nyata melalui tingkah laku yang baik, jujur, bertanggung jawab, menghormati orang lain dan karakter mulia lainnya. Sedangkan menurut Suyanto (2009), karakter adalah cara berpikir dan berperilaku yang menjadi ciri khas setiap individu untuk hidup dan bekerjasama, baik dalam lingkup keluarga, masyarakat, bangsa, maupun negara.

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Berdasarkan uraian dalam pendahuluan dapat diidentifikasi beberapa permasalahan penting yaitu:

1. Mengapa perlu Pendidikan karakter khususnya karakter konservasi untuk para mahasiswa UNNES?
2. Apakah karakter konservasi dapat dididikkan?
3. Bagaimana cara mendidikkan karakter konservasi pada mahasiswa UNNES?
4. Bagaimana mengukur keberhasilan Pendidikan karakter konservasi pada mahasiswa UNNES?

METODE PEMECAHAN MASALAH

Agar pembentukan karakter konservasi pada mahasiswa UNNES berhasil dengan baik, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dilaksanakan. Hal-hal yang penting dipahami dalam pelaksanaan Pendidikan karakter, khususnya karakter konservasi di lingkungan UNNES yaitu:

1. Bagaimana cara mengajarkan dan menanamkan karakter konservasi kepada mahasiswa sehingga mahasiswa merasakan pentingnya memiliki karakter konservasi
2. Adanya contoh tindakan sebagai perwujudan karakter konservasi dari para dosen dan tenaga kependidikan yang dapat diteladani oleh para mahasiswa sehingga mahasiswa merasakan manfaat dari perilaku penerapan karakter konservasi, baik bagi diri sendiri, orang lain maupun lingkungannya.

Pembahasan utama disini adalah bagaimana cara mengajarkan dan menanamkan karakter konservasi kepada mahasiswa sehingga mahasiswa merasakan pentingnya memiliki karakter konservasi. Pembahasan disini ditekankan pada pembentukan karakter konservasi pada mahasiswa Universitas Negeri Semarang melalui pembelajaran Biologi berpendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS).

PEMBAHASAN

Tujuan Pendidikan Nasional Menurut UU no 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3, adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Disini jelas bahwa pendidikan tidak hanya bertanggung jawab untuk menghasilkan peserta didik yang cakap, cerdas dan kreatif saja, tetapi lebih penting lagi agar peserta didik menjadi manusia yang *beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.*

Pendidikan karakter perlu dilaksanakan di setiap jenjang Pendidikan. Akan lebih baik lagi dilaksanakan sedini mungkin. Menurut Lickona (2009) ada beberapa alasan mengapa perlu dilakukan Pendidikan karakter sebab, pendidikan karakter:

1. Merupakan cara terbaik untuk menjamin peserta didik memiliki kepribadian yang baik dalam kehidupannya
2. Merupakan cara untuk meningkatkan prestasi akademik
3. Menyiapkan peserta didik untuk menghormati pihak atau orang lain dan dapat hidup dalam masyarakat yang beragam. Hal ini penting karena Indonesia memiliki masyarakat yang keanekaragamannya tinggi (Bhineka Tunggal Ika)
4. Merupakan persiapan terbaik untuk menyongsong perilaku di tempat kerja, dan
5. Mengajarkan nilai-nilai budaya merupakan kerja dari peradaban.

Menurut Setyaningrum & Husamah (2011), pendidikan karakter adalah pendidikan budi pekerti plus, yaitu pendidikan yang melibatkan aspek pengetahuan (*cognitive*), perasaan (*feeling*), dan tindakan (*action*). Pendidikan karakter merupakan berbagai usaha yang dilakukan oleh para personil sekolah, bahkan yang dilakukan bersama-sama dengan orang tua dan anggota

masyarakat, untuk membantu siswa agar menjadi atau memiliki sifat peduli, berpendirian, dan bertanggung jawab.

Sejumlah nilai yang perlu diajarkan melalui pendidikan karakter menurut Lickona (1991), yaitu: 1) kejujuran (*honesty*), 2) keterbukaan (*fairness*), 3) toleransi (*tolerance*), 4) kehati-hatian (*prudence*), 5) disiplin-diri (*self-discipline*), 6) membantu dengan tulus (*helpfulness*), 7) rasa haru (*compassion*), 8) bekerjasama (*cooperation*), 9) keteguhan hati (*courage*), dan 10) nilai-nilai demokrasi (*democratic values*). Nilai-nilai karakter tersebut perlu dibangun dan ditumbuhkembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah. Pada dasarnya nilai-nilai ini tidak jauh berbeda dengan nilai karakter Konservasi yang dikembangkan di UNNES.

Kualitas pendidikan di suatu negara menggambarkan kualitas suatu bangsa, oleh karena itu meningkatkan mutu Pendidikan adalah suatu keharusan. Berangkat dari pemikiran itu, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui lembaga UNESCO (*United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization*) mencanangkan empat pilar pendidikan baik untuk masa sekarang maupun masa depan, yakni: (1) *learning to know*, (2) *learning to do* (3) *learning to be*, dan (4) *learning to live together* yang

menggabungkan tujuan-tujuan *IQ*, *EQ* dan *SQ*(Dantes, 2008; Delors, 1996).

1. *Learning to know* (belajar untuk mengetahui)

Pendidikan pada hakikatnya merupakan usaha untuk mencari, agar mengetahui informasi yang dibutuhkan dan berguna bagi kehidupan. Belajar untuk mengetahui (*learning to know*) dalam prosesnya tidak sekedar mengetahui apa yang bermakna tetapi juga sekaligus mengetahui apa yang tidak bermanfaat bagi kehidupannya. Untuk mengimplementasikan "*learning to know*", guru harus mampu menempatkan dirinya sebagai fasilitator. Di samping itu guru dituntut untuk dapat berperan ganda sebagai kawan berdialog bagi siswanya dalam rangka mengembangkan penguasaan pengetahuan siswa.

2. *Learning to do* (belajar melakukan sesuatu)

Pendidikan juga merupakan proses belajar untuk bisa melakukan sesuatu (*learning to do*). Proses belajar menghasilkan perubahan dalam ranah kognitif, peningkatan kompetensi, serta pemilihan dan penerimaan secara sadar terhadap nilai, sikap, penghargaan, perasaan, serta kemauan untuk berbuat atau merespon suatu stimulus. Pendidikan membekali manusia tidak sekedar untuk mengetahui, tetapi lebih

jauh untuk terampil berbuat atau mengerjakan sesuatu sehingga menghasilkan sesuatu yang bermakna bagi kehidupan. Sekolah sebagai wadah masyarakat belajar seyogyanya memfasilitasi siswanya untuk mengaktualisasikan keterampilan yang dimiliki, serta bakat dan minatnya agar "*Learning to do*" dapat terrealisasi. Walau sesungguhnya bakat dan minat anak dipengaruhi faktor keturunan namun tumbuh dan berkembangnya bakat dan minat juga bergantung pada lingkungan. Seperti kita ketahui bersama bahwa keterampilan merupakan sarana untuk menopang kehidupan seseorang bahkan keterampilan lebih dominan daripada penguasaan pengetahuan semata.

3. *Learning to be* (belajar menjadi sesuatu)

Penguasaan pengetahuan dan keterampilan merupakan bagian dari proses menjadi diri sendiri (*learning to be*). Hal ini erat sekali kaitannya dengan bakat, minat, perkembangan fisik, kejiwaan, tipologi pribadi anak serta kondisi lingkungannya. Misal: bagi siswa yang agresif, akan menemukan jati dirinya bila diberi kesempatan cukup luas untuk berkreasi. Dan sebaliknya bagi siswa yang pasif, peran guru sebagai kompas penunjuk arah sekaligus menjadi fasilitator sangat diperlukan untuk menumbuhkembangkan

potensi diri siswa secara utuh dan maksimal. Menjadi diri sendiri diartikan sebagai proses pemahaman terhadap kebutuhan dan jati diri. Belajar berperilaku sesuai dengan norma dan kaidah yang berlaku di masyarakat, belajar menjadi orang yang berhasil, sesungguhnya merupakan proses pencapaian aktualisasi diri.

4. *Learning to live together* (belajar hidup bersama)

Pada pilar keempat ini, kebiasaan hidup bersama, saling menghargai, terbuka, memberi dan menerima perlu dikembangkan di sekolah. Kondisi seperti inilah yang memungkinkan tumbuhnya sikap saling pengertian antar ras, suku, dan agama. Dengan kemampuan yang dimiliki, sebagai hasil dari proses pendidikan, dapat dijadikan sebagai bekal untuk mampu berperan dalam lingkungan di mana individu tersebut berada, dan sekaligus mampu menempatkan diri sesuai dengan perannya. Pemahaman tentang peran diri dan orang lain dalam kelompok belajar merupakan bekal dalam bersosialisasi di masyarakat.

Di beberapa negara misalnya Amerika Serikat dan negara-negara anggota *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* meyakini bahwa sains penting bagi pengembangan karakter warga masyarakat dan

negara karena kemajuan produk sains yang sangat pesat, keampuhan proses sains yang dapat ditransfer pada berbagai bidang lain, kekentalan muatan nilai, sikap, dan moral di dalam sains (Rutherford & Ahlgren, 1990).

Untuk itu semua, pendidikan di Indonesia harus diarahkan pada peningkatan kualitas kemampuan intelektual, professional, sikap, **kepribadian** dan **moral**. Dengan kemampuan dan sikap manusia Indonesia yang demikian, maka pada gilirannya akan menjadikan masyarakat Indonesia menjadi masyarakat yang bermartabat di mata masyarakat dunia. Lickona (1991) menekankan tiga hal dalam mendidik karakter:

1. pendidikan karakter hanya akan berhasil diselenggarakan apabila dimulai dengan pemahaman (pencarian pengetahuan) akan pelbagai jenis karakter yang akan diajarkan kepada seseorang (*knowing*)
2. dilanjutkan dengan upaya mencintai karakter baik tersebut (*loving*)
3. pelaksanaan atau peneladanan atas jenis-jenis karakter yang baik (*acting*)

Membangun Karakter Konservasi Melalui Pembelajaran Biologi

Biologi sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan ilmu-ilmu

alam lainnya. Biologi dikategorikan sebagai ilmu pengetahuan karena memiliki empat karakteristik yaitu: *Rasional, Obyektif, Empiris, dan Akumulatif*. Belajar Biologi berarti berupaya mengenal makhluk hidup dan proses kehidupannya di lingkungan sehingga memerlukan pendekatan dan metode yang memberi ciri dan dasar kerja dalam pengembangan konsep. Dengan mempelajari biologi secara mendalam, kita sebagai manusia diharapkan mampu menghargai, mensyukuri nikmat dan karunia Allah, serta saling bekerja sama untuk menjaga keseimbangan ekosistem yang telah diciptakan oleh Tuhan Yang Maha Esa. Sains merupakan fondasi bagi terciptanya cabang-cabang ilmu terapan lain yang telah kita kenal sampai saat ini.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak diantara benua Asia dan Australia, diantara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, memiliki banyak gunung berapi dan tanahnya subur, memiliki iklim tropis yang hangat, sehingga Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi (*mega biodiversity*). Setiap spesies memiliki ciri-ciri yang berbeda dengan spesies yang lain. Dengan kondisi ini diharapkan kita mampu menghargai, mensyukuri nikmat dan karunia

Allah, menambah ketaatan kita kepada Allah Sang Pencipta dan menjaga kelestarian ciptaan Nya.

Pengembangan karakter bangsa dapat dilakukan melalui pendidikan biologi Indonesia. Kondisi biologi Indonesia yang membanggakan tersebut perlu disosialisasikan kepada seluruh komponen bangsa untuk dipelihara, dijaga, dan dilestarikan. Hutan hujan tropis, komodo, tarsius, suksesi ekologis gunung Krakatau, gajah Sumatra, Badak Ujungkulon, sawah dan padi dan berbagai objek biologi Indonesia harus diajarkan di sekolah-sekolah. Dengan demikian semua orang Indonesia memahami biologi Indonesia yang luar biasa sebagai karunia Tuhan yang harus dirawat, dijaga, dan dilestarikan sebagai kebanggaan nasional (Suyanto, 2010).

Berdasarkan penelitian Sadia *et al.* (2013), ada beberapa model pembelajaran sains yang berkontribusi terhadap pengembangan karakter siswa yaitu *Cooperative Learning*, *CTL*, *PBL*, *PjBL*, *Inquiry Based Learning*, *STM (Sains, Teknologi, Masyarakat)*, dan *Learning Cycle Model*). Penelitian Suciati (2010), salah satu simpulannya menyatakan bahwa pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses dapat mengoptimalkan hasil belajar juga memungkinkan dapat dikembangkan sikap ilmiah yang

merupakan sikap dasar dalam membangun landasan karakter moral yang kuat pada peserta didik.

Pembelajaran Biologi berpendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar), memanfaatkan lingkungan alam sekitar, baik lingkungan fisik, sosial, budaya maupun teknologi sebagai obyek belajar yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah. Menurut Alimah & Maryanti (2017) dampak mempelajari Biologi menggunakan pendekatan JAS adalah:

1. Menambah/mempertebal keyakinan terhadap kebesaran Tuhan YME berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaanNya
2. Memberikan pemahaman tentang makhluk hidup, berbagai gejala alam, prinsip dan konsep biologi serta keterkaitannya
3. Mengembangkan rasa ingin tahu dan sikap positif terhadap makhluk hidup lain dan lingkungannya
4. Memberikan pengalaman kepada siswa/mahasiswa untuk merencanakan kerja ilmiah sehingga terbentuk sikap ilmiah
5. Meningkatkan kesadaran untuk memelihara dan melestarikan lingkungan serta sumberdaya alam
6. Memberikan bekal pengetahuan dasar untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya

7. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran Biologi berorientasi pada siswa, guru sebagai fasilitator. Pengalaman belajar diperoleh siswa melalui serangkaian kegiatan untuk mengeksplorasi lingkungan melalui interaksi aktif dengan lingkungan, teman dan nara sumber/sumber belajar yang lain.

Filosofi Pendekatan JAS dapat dijelaskan sebagai berikut. Secara ontology: Pendekatan JAS dicirikan adanya kegiatan pembelajaran nyata dan alamiah, mengutamakan proses daripada hasil, berpusat pada siswa, adanya komunitas belajar, berorientasi HOT (*high order thinking*), pemecahan masalah, menanamkan sikap ilmiah, belajar dalam suasana menyenangkan (*joyfull learning*), pengukuran hasil belajar menggunakan asesmen autentik. Epistemology: pendekatan JAS merupakan implementasi dari teori belajar konstruktivis melalui proses sains, inkuiri, eksplorasi alam sekitar dan asesmen alternative sehingga belajar lebih bermakna dan berdaya guna. Indikasi dari penerapan teori belajar konstruktivis adalah kegiatan yang sarat dengan proses sains, inkuiri, eksplorasi lingkungan, tergambar dalam suasana pembelajaran dengan pendekatan JAS. Aksiologi dari pendekatan JAS adalah tertanamnya sikap ilmiah yang berupa kejujuran, ketelitian, menghargai pendapat orang lain, disiplin, toleran, obyektif,

kerja keras dan bertanggung jawab. Pembiasaan sikap ilmiah melalui proses pembelajaran mampu menumbuhkan karakter peserta didik (Alimah *et al.*, 2016).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Setianingrum & Husamah (2011), yang menyimpulkan bahwa Biologi memiliki keterkaitan dengan pengembangan karakter peserta didik. Seseorang yang belajar mendalami biologi dan melakukan penelitian akan terdidik untuk mendapatkan karakter dasar seorang peneliti berupa teliti, jujur, punya integritas, visioner, terbuka dan obyektif terhadap kebenaran, kooperatif terhadap orang lain dan berjiwa pembelajar. Penelitian yang dilakukan oleh Setianingrum & Husamah ini menggunakan pendekatan Keterampilan Proses. Penelitian Swarabama *et al.* (2013), menyatakan bahwa pembelajaran hendaknya lebih mengutamakan proses dan keterampilan berpikir, seperti mendefinisikan dan menganalisis masalah, memformulasikan prinsip, mengamati, mengklarifikasi dan mengomunikasikan. Dari sini akan terbentuk karakter teliti, jujur/terbuka, obyektif, kooperatif dengan orang lain.

Penelitian Zuchdi *et al.* (2009), diperoleh simpulan bahwa, pendidikan karakter yang efektif adalah yang menggunakan pendekatan komprehensif. Pembelajarannya tidak hanya melalui bidang studi tertentu, tetapi diintegrasikan ke dalam

berbagai bidang studi. Metode dan strategi yang digunakan bervariasi yang sedapat mungkin mencakup inkulkasi (lawan indoktrinasi), keteladanan, fasilitasi nilai, dan pengembangan *soft skills*. Pendidikan karakter tidak hanya dilaksanakan di dalam kelas tetapi juga di luar kelas dalam berbagai kegiatan, termasuk kegiatan di rumah dan dalam lingkungan masyarakat dengan melibatkan partisipasi orang tua murid.

Jelajah Alam Sekitar (JAS) sebagai sebuah pendekatan yang dikembangkan oleh Jurusan Biologi UNNES dengan memanfaatkan lingkungan alam sekitar peserta didik baik lingkungan fisik, sosial, dan budaya sebagai objek belajar dengan mempelajari fenomenanya melalui **kerja ilmiah**. Pembelajaran **kontekstual**, dapat memperluas wawasan berfikir peserta didik dalam mempelajari berbagai konsep Biologi dan cara mengaitkannya dengan dunia nyata, sehingga hasil belajarnya lebih berdayaguna bagi kehidupannya. Pendekatan ini dikembangkan berdasarkan pemikiran Piaget dan Vygotsky yang menekankan pada **konstruktivisme**. Pelaksanaan pembelajaran dengan berkelompok sehingga terbentuk komunitas belajar (**learning community**). JAS dikembangkan berdasarkan perpaduan dari eksplorasi, investigasi, konstruktivisme, keterampilan proses dan *cooperative*

learning. Pembelajaran biologi yang menyenangkan (**Bioedutainment**), menggunakan metode-metode pembelajaran inovatif sehingga tidak membosankan, dan berpusat pada siswa sehingga dapat mengembangkan kecakapan kognitif, afektif dan psikomotorik (Susilowati *etal.*, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan JAS memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (1) Pembelajaran Biologi dengan pendekatan JAS dapat meningkatkan keimanan dan tanggung jawab sosial; (2) Selalu dikaitkan dengan alam sekitar secara langsung, tidak langsung, maupun menggunakan media; (3) Selalu ada kegiatan berupa pengamatan, peramalan, dan penjelasan (analisis); (4) Ada karya ilmiah untuk dikomunikasikan baik secara lisan, tulisan, gambar, foto, atau audiovisual; (5) Kegiatan pembelajaran dirancang menyenangkan (Bioedutainment) sehingga menimbulkan minat untuk belajar lebih lanjut, dan (6) Memperhatikan pengembangan *hands-on, minds-on* dan *hearts-on* peserta didik sehingga hasil belajar meliputi keterampilan, pengetahuan dan sikap.

Pendekatan JAS memiliki enam (6) komponen utama yang dilaksanakan secara terpadu dan komprehensif sehingga menjadi karakter pendekatan JAS. Keenam komponen itu

adalah eksplorasi, konstruktivis, proses sains, komunitas belajar, *bioedutainment*, dan asesmen autentik. Melalui kegiatan **eksplorasi** dapat ditanamkan nilai-nilai jujur, teliti, rasa ingin tahu, tanggung jawab, kerjasama dan inovatif. Pembelajaran **konstruktivis** dapat menanamkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif. Melalui **proses sains** dapat terbentuk sikap teliti, bersifat terbuka, menghargai hasil kerja orang lain dan jujur. **Komunitas belajar** (*learning community*) menumbuhkan kemampuan kerjasama, sikap menghargai pendapat orang lain, empati, sabar, toleransi, dan tenggang rasa. **Bioedutainment** dapat mengembangkan sikap sportif, kritis, kreatif, dan teliti. Penilaian menggunakan **asesmen autentik** yang dapat mengembangkan sikap teliti, kerja keras, tanggung jawab, disiplin, dan rajin.

Berdasarkan hasil penelitian, pengintegrasian Pendidikan karakter Konservasi dalam mata kuliah Biologi dapat dilaksanakan dan berhasil dengan baik. Bahkan penintegrasian Pendidikan karakter dalam mata pelajaran biologi di SMP dan SMA juga memberikan hasil yang menggembirakan. Penelitian Sari *et al.* (2017), yang berjudul: Karakter peduli lingkungan melalui pembelajaran Biologi di SMP dan SMA, diperoleh simpulan bahwa guru sangat berperan dalam mengintegrasikan karakter peduli

lingkungan dalam mata pelajaran biologi. Implementasi nilai peduli lingkungan dicontohkan oleh guru dengan selalu menjaga kebersihan kelas dan lingkungan, mengajak siswa untuk membuang sampah pada tempatnya, memeriksa dan membersihkan laci meja serta lantai sebelum pembelajaran dimulai.

Pemberian contoh perilaku peduli lingkungan oleh guru di SMA dengan mengajak siswa bersama masyarakat sekitar menghijaukan lingkungan dengan penanaman pohon. Kegiatan ini dapat mengembangkan kepedulian masyarakat terhadap krisis ekologi, memberikan keterampilan dan meningkatkan kecerdasan ekologisnya. Adanya kecerdasan ekologis akan membentuk karakter peduli lingkungan yang selanjutnya akan memunculkan tindakan partisipatif untuk menghijaukan lingkungannya (Prasetyo & Budimansyah, 2016). Peran guru sebagai role model nilai peduli lingkungan sangat penting, sesuai dengan pernyataan Peterson dan Deal dalam Zuchdi (2010) yang menyatakan bahwa peran guru dalam Pendidikan karakter bukan hanya sebagai pentransfer ilmu (*science*) tetapi juga sebagai pentransfer nilai (*values*).

Dalam rangka pembentukan karakter, guru juga perlu memberikan penguatan pada siswa yang telah menunjukkan perilaku peduli lingkungan dan memberikan

tegoran pada siswa yang menunjukkan perilaku sebaliknya. Demikian juga halnya dengan perkuliahan di Jurusan Biologi UNNES. Penanaman perilaku Konservasi lebih terasa pada kegiatan praktikum dibandingkan pada perkuliahan teori. Misalnya dalam perkuliahan Anatomi tumbuhan, mahasiswa harus membawa bahan-bahan untuk praktikum yang diambil dari lingkungan, misalnya bermacam-macam daun, batang, bunga, dan berbagai jenis tanaman. Pada saat mengambil bahan praktikum tersebut jangan sampai merusak tanamannya, pengambilan secukupnya saja karena pengamatannya secara mikroskopis, setelah selesai praktikum semua peralatan harus dikembalikan dalam keadaan bersih dan semua sisa bahan praktikum dibuang di tempat sampah yang sudah disediakan.

Salah satu mata kuliah di Jurusan Biologi yaitu Ekologi, berdasarkan kurikulum Jurusan Biologi 2015, kajiannya meliputi hubungan timbal balik organisme pada tataran individu, populasi dan komunitas dengan lingkungannya dalam membangun karakter mahasiswa berbasis pelestarian dan pemanfaatan yang berkelanjutan (Konservasi). Melalui mata kuliah ini juga mengembangkan karakter ilmiah menuju pemanfaatan, perlindungan dan pelestarian sumberdaya hayati yang tidak lain juga

merupakan karakter Konservasi. Sebenarnya bukan hanya satu atau dua mata kuliah di Jurusan Biologi, tetapi semua mata kuliah di Jurusan Biologi selain memberikan pengetahuan dan keterampilan juga menekankan pada pembentukan karakter Konservasi sehingga mendukung tercapaian Visi Misi UNNES sebagai Universitas Konservasi.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

Universitas Negeri Semarang (UNNES) adalah universitas yang berwawasan konservasi, maka lulusan dari UNNES diharapkan memiliki karakter konservasi yang terdiri atas inspiratif, humanis, peduli, inovatif, sportif, jujur, dan adil. Karakter konservasi ini dapat dididikkan ke mahasiswa dengan mengintegrasikannya ke dalam berbagai mata kuliah Biologi. Obyek kajian biologi meliputi makhluk hidup dan lingkungannya. Indonesia memiliki keanekaragaman yang sangat tinggi akan menumbuhkan kekaguman terhadap Sang Pencipta, sikap peduli terhadap sesama makhluk, sehingga memunculkan sikap sportif, jujur dan adil. Di dalam pembelajaran Biologi dengan pendekatan

JAS, melatih mahasiswa berpikir kritis dan kreatif sehingga memunculkan karakter inovatif dan inspiratif.

Indikator dari karakter Konservasi diantaranya adalah: kepedulian terhadap lingkungan, bisa diamati dari kebersihan ruang kuliah dan lingkungan kampus. Karakter inspiratif dan inovatif dapat dilihat dari karya-karya mahasiswa dan keaktifannya selama perkuliahan. Banyak proposal PKM dari mahasiswa Biologi yang berhasil didanai juga merupakan indikator terbentuknya karakter inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

Alimah, S., & Marianti, A., (2016). *Jelajah Alam Sekitar: Pendekatan, Strategi, Model, dan Metode Pembelajaran Biologi Berkarakter untuk Konservasi*. Semarang : FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Chusnani, D. (2013). Pendidikan Karakter Melalui Sains. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 1, 9–13.

Dantes, N. (2008). Hakikat Asesmen Otentik Sebagai Penilaian Proses Dan Produk Dalam Pembelajaran Yang Berbasis Kompetensi. *In House Training (IHT) SMA N 1 Kuta Utara*

Delors, J. (1996). *Learning, the Treasure Within: Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-First Century*. UNESCO PUBLISHING. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Lepiyanto, A. (2011). *Membangun Karakter Siswa Dalam Pembelajaran Biologi*.

Lickona, T. (2009). *Educating for Character. How Our Schools Can Teach Respect and Responsibility*. (E-book). New York: Penguin Random House.

Lickona, T. (1991). *Educating for Character. How Our Schools Can Teach Respect and Responsibility*. New York: Bantam Books.

Rutherford, F.J., & Ahlgreen, A. (1990). *Science for All Americans: Scientific Literacy*. New York: Oxford University Press.

Sadia, I W.; I.B.P Arnyana, & I.W. Muderawan. (2013). Model Pendidikan Karakter Terintegrasi Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 2 (2): 209 - 220.

Sahlan, A. & A.T. Prasetyo, (2012). *Pembelajaran Berbasis Karakter*. Yogyakarta:Ar-Ruz Media.

Sari, YK., Susilowati, SME., Ridlo S. (2013). Efektivitas Penerapan Metode Quantum Teaching pada Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Bebas Karakter dan Konservasi. *Journal of Biology Education*. 2 (2): 165 - 172.

Setianingrum, Y. & Husamah. (2011). Optimalisasi Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah Berbasis Keterampilan Proses: Sebuah Perspektif Guru IPA-Biologi. *Jurnal Penelitian dan Pemikiran Pendidikan*. 1 (1): 69 - 81.

Sudarisman, S. (2010). Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010*, 237–243.

Susilowati, S. M. E., Marianti, A., Kartijono, N. E., Widiyanti, T., Saptono, S., Pukan, K. K., & Bintari, S. H. (2008). *Jelajah Alam Sekitar*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Suyanto. (2009). *Urgensi Pendidikan Karakter*. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Kementerian Pendidikan Nasional.

http://konselingindonesia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=102. (Diakses tanggal 26 Februari 2018)

Tanis, H. (2013). Pentingnya Pendidikan Character Building Dalam Membentuk Kepribadian Mahasiswa. *Humaniora*, 4(2), 1212–1219.

Winarti. (2010). Pembangunan Karakter Dalam Pembelajaran Sains Melalui Metode Ilmiah. *Biologi, Sains, Lingkungan, Dan Pembelajarannya Menuju Pembangunan Karakter*, (1), 371–374.

Zuchdi, D., Z. Prasetyo, & M. Masruri. (2010). Pengembangan model pendidikan karakter terintegrasi dalam pembelajaran bidang studi di sekolah dasar. *Cakrawala Pendidikan*, Mei 2010 (XXI): 1-12. Edisi Khusus Dies Natalis UNY.

PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN *SOFT SKILL* KONSERVASI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA S1

Novi Ratna Dewi

Jurusan Pend. IPA, FMIPA Universitas Negeri Semarang
noviratnadewi@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha dasar yang dilakukan untuk mencapai tujuan suatu bangsa. Dalam meningkatkan kualitas suatu bangsa terutama pada sumber daya manusia, pendidikan merupakan salah satu hal yang penting untuk dikembangkan di masyarakat terutama pada era globalisasi seperti saat ini. Salah satu penentu kualitas pendidikan yang ada di Indonesia dapat dilihat dari kualitas pendidikan di perguruan tinggi. Proses pembelajaran di perguruan tinggi menuntut mahasiswa untuk belajar mandiri dan aktif dalam pembelajaran. Namun berdasarkan penelitian Bahri (2016) yang menunjukkan bahwa sebagian besar sistem perkuliahan masih menggunakan strategi belajar ceramah. Hal ini menyebabkan rendahnya tingkat motivasi mahasiswa yang berakibat pada rendahnya hasil

belajar mahasiswa. Permasalahan pembelajaran di perguruan tinggi yang berkaitan dengan proses yang digunakan di dalam kelas cenderung menggunakan model pembelajaran yang kurang sesuai sehingga membuat mahasiswa merasa bosan dalam pembelajaran.

Model pembelajaran yang digunakan dalam menyampaikan konsep kepada peserta didik sebaiknya menekankan pada pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan peserta didik. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan motivasi peserta didik sehingga kemampuan kognitifnya juga akan meningkat (Wahyuni, 2016). Pembelajaran aktif yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif salah satunya adalah pembelajaran berbasis project atau *Project based learning* (PjBL). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Insyasiska (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik 14%, kreativitas peserta didik 31,1%, kemampuan berpikir kritis 34%, serta kemampuan kognitif sebesar 28,9%. Hasil penelitian Yance (2013) juga mengenai pengaruh model *Project based Learning* yang telah dilakukan, hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif didapatkan skor 80,2 pada kelas eksperimen dan 75,3 pada kelas kontrol, pada aspek afektif diperoleh skor 13,4 pada kelas eksperimen dan 11,61 pada kelas kontrol,

serta pada aspek psikomotor juga diperoleh hasil kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol yakni 77,83 pada kelas eksperimen dan 74,91 pada kelas kontrol.

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Pembelajaran berbasis proyek mampu memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk mampu meniru apa yang dilakukan para ilmuwan dalam menemukan jalan untuk menyelesaikan permasalahan sehingga peserta didik diberikan kebebasan untuk mengeksplor dirinya. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan ide maupun gagasannya sehingga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik (Pradita, 2015). Pada pembelajaran Kimia pada materi gugus fungsional serta pada materi Fisika, model *Project Based Learning* meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar peserta didik (Johnson, 2013; Murithi, 2013). *Project Based Learning* menuntun siswa untuk melakukan kegiatan percobaan, mengkaji literatur yang dapat berasal dari berbagai sumber sehingga sumber belajar peserta didik bukan hanya dari guru. Peserta didik akan lebih terbuka dalam mengeksplorasi lingkungan, menjawab permasalahan yang dihadapi sehingga pembelajaran

tersebut akan lebih bermakna dan efektif (Muderawan, 2013).

Peran pendidik dalam model *Project Based Learning* adalah sebagai motivator dan fasilitator yang memberikan peluang kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri dan menyelesaikan masalah melalui kerja proyek sehingga kreativitas peserta didik mampu meningkat (Suranti, 2016). Dalam ranah afektif, psikomotor, serta kognitif menurut penelitian Yance (2013) pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* dapat memberikan peningkatan pada ketiga aspek hasil belajar karena PjBL merupakan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik untuk belajar. Peserta didik dibiasakan untuk menemukan sendiri konsep fisika melalui proyek yang diberikan. Pada konsep IPA, berdasarkan penelitian Citradevi (2017) mengenai keefektifan LKS berbasis *Project Based Learning* mampu meningkatkan proses sains pada peserta didik, mereka mampu mengonstruksikan pengetahuan melalui proyek yang dibuat. Selain itu, penggunaan LKS berbasis proyek juga mampu meningkatkan hasil kognitif peserta didik lebih baik daripada kelas kontrol.

Selain hasil kognitif, afektif, serta psikomotorik yang disebut sebagai capaian *hard skill*, dalam proses pendidikan diperlukan pula *soft skill* atau keterampilan yang mampu

mendukung peningkatan sumber daya manusia. Dewi dan Akhlis (2016) menyatakan bahwa usaha mengembangkan *soft skill* dalam pendidikan masih rendah. *Soft skill* yang dikembangkan di Universitas Negeri Semarang adalah *Soft skill* konservasi yang dijelaskan oleh Sudarmin (2017) mengarah pada sifat-sifat yang dimiliki masyarakat serta nilai-nilai kearifan lokal yang diterapkan di masyarakat seperti religius, jujur, cerdas, bertanggung jawab, komunikatif, toleransi, kerja keras, mandiri, ramah, peduli lingkungan, serta cinta tanah air. Menurut Amalia (2016), *soft skill* konservasi dalam pendidikan memberikan kesadaran akan alam sekitar sehingga peserta didik akan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan sumber daya alam secara optimal dan berkelanjutan. *Softskill* konservasi mahasiswa IPA yang dirasa masih kurang dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti faktor mahasiswa, dosen, sarana dan prasarana belajar, dan faktor lingkungan, dan strategi pembelajaran yang digunakannya (Dewi & Setyaningsih, 2016). Pentingnya *soft skill* konservasi bagi mahasiswa adalah untuk mengasah kemampuan intelektualnya dalam memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitarnya. Upaya yang akan ditempuh untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan *soft skill* konservasi mahasiswa program studi

pendidikan IPA S1 yaitu dengan menerapkan *Project Based Learning (PjBL)*/ pembelajaran berbasis proyek.

Berdasarkan uraian pendahuluan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu apakah *Project Based Learning* efektif terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan *soft skill* konservasi mahasiswa program studi pendidikan IPA S1? Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan *Project Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan kognitif serta *soft skill* konservasi pada mahasiswa IPA S1.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimental Design* (eksperimen semu). Bentuk desain dalam penelitian ini adalah *Post-test Only Control Design*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan *project based learning*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif mahasiswa dan *soft skill* konservasi.

Populasi dalam penelitian ini, yaitu seluruh mahasiswa semester 2 program studi pendidikan IPA UNNES. Pengambilan sampel dilakukan dengan *Cluster Random Sampling* yaitu pengambilan unit mahasiswa sebanyak dua kelas. Kelas tersebut diundi secara acak untuk

mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan menggunakan metode tes untuk memperoleh data tentang kemampuan kognitif mahasiswa pada mata kuliah teknologi informasi dan komunikasi, dan metode observasi untuk mengetahui mengetahui aktivitas mahasiswa ketika mengikuti pembelajaran baik mahasiswa pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Dalam metode ini digunakan lembar observasi *soft skill* konservasi mahasiswa. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan SPSS 17, uji *Independent sampel t Test* dengan kriteria H_0 ditolak jika $\text{sig} < \alpha$ (Santoso, 2003).

PEMBAHASAN

Project Based Learning merupakan model pembelajaran yang saat ini sedang dikembangkan dan banyak di terapkan dalam pembelajaran terutama di SMP. Definisi dari *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah serta memberikan kesempatan untuk mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Model pembelajaran ini memerlukan waktu panjang saat diterapkan, dibutuhkan beberapa pertemuan karena berbasis proyek yang terdapat beberapa tahapan untuk

menyelesaikannya. Tahapan yang dilalui peserta didik yang dalam penelitian ini adalah mahasiswa IPA S1 Universitas Negeri Semarang dalam menyusun proyek adalah (1) membuat kerangka kerja berdasarkan masalah yang disajikan, (2) mahasiswa merancang proses kerja, (3) mahasiswa menemukan dan mengolah informasi yang dapat bersumber dari berbagai literatur, (4) melakukan evaluasi, (5) mahasiswa melihat pekerjaan kembali secara teratur, (6) mahasiswa menghasilkan produk, yang kemudian dievaluasi terkait kualitasnya, (7) adanya toleransi pada kesalahan dan perubahan di kelas saat mempresentasikan (Sani, 2014; Majid, 2014).

Pelaksanaan proses *Project Based Learning* menurut Sani (2014) merangkum langkah-langkah yang dilaksanakan berdasarkan sintaks *Project Based Learning* adalah sebagai berikut;

1. Penyajian suatu permasalahan yang disampaikan melalui pertanyaan.
2. Membuat perencanaan. Menentukan standar kompetensi yang akan disampaikan dan dikaji ketika membahas permasalahan.
3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek yang disepakati bersama.

4. Melakukan monitoring terhadap perkembangan pembuatan proyek, dapat dilakukan melalui presentasi setiap kelompok yang selanjutnya akan mendapatkan masukan dari kelompok lain.
5. Melakukan penilaian autentik, dan dilakukan verifikasi.
6. Melakukan evaluasi dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan refleksi pembelajaran yang telah dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

Data penelitian yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS 17, uji *Independent sampel t Test* untuk mengetahui efektivitas dari penerapan *Project Based Learning* terhadap kemampuan kognitif dan *soft skill* konservasi mahasiswa. Hasil analisis data tentang kemampuan kognitif diberikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Analisis Uji-t Kemampuan Kognitif mahasiswa

Kelas	N	$\sum xi$	Mean	Si^2	S	t_{hitung}
Eksperimen	23	1947	84,65	6,96	2,59	28,76
Kontrol	23	1925	83,69	6,46		

Pada analisis Tabel 3,1 menunjukkan $t_{hitung} 28,76 \geq t_{tabel} 1,684$ sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Hal ini berarti rata-rata kemampuan kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kemampuan kognitif kelas kontrol. Hasil

keseluruhan data yang sudah dianalisis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kemampuan kognitif kelas eksperimen tidak jauh berbeda dari kemampuan kognitif kelas kontrol. Meskipun tidak berbeda jauh, namun kemampuan kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Perbedaan kemampuan kognitif kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Salah satu yang mempengaruhi hasil tersebut yaitu model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen yaitu dengan model *Project Based Learning* berbeda dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran *Project Based Learning* membuat mahasiswa menjadi lebih aktif. Hal ini didukung oleh penelitian Sani (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek didasarkan pada teori konstruktivisme dan merupakan pembelajaran siswa aktif (*student centered learning*). Selain itu, model *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan teoritis dan praktis dalam menyusun proyek yang dilaksanakan, juga model pembelajaran ini efektif dalam mengajarkan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam tahap perencanaan, komunikasi, serta pengambilan keputusan (Suranti, 2016).

Hugerat (2015) menjelaskan *Project Based Learning* sebagai model pembelajaran yang mengorganisir pembelajaran berbasis proyek memiliki lima kriteria dalam metode pembelajarannya, yakni:

1. Dalam *Project Based Learning*, proyek merupakan pusat pada pembelajaran bukanlah pada kurikulum
2. *Project Based Learning* terfokus pada pertanyaan atau masalah yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep dan prinsip dalam topik yang diajarkan
3. Proyek yang dikembangkan dalam pembelajaran mengajak peserta didik untuk melakukan investigasi untuk mengonstruksi konsep yang ditemukan
4. Proyek yang disusun harus mendorong peserta didik untuk tingkat yang signifikan
5. Serta proyek yang dilakukan bersifat realistis karena berdasarkan konsep pengetahuan yang dimiliki. Pengetahuan yang diperoleh melalui berbagai sumber belajar yang dapat diakses peserta didik.

Melalui *Project Based Learning* ini mahasiswa tidak hanya dituntut aktif pada saat pembelajaran berlangsung saja, akan tetapi setelah proses pembelajaran di kelas selesai, mahasiswa dituntut aktif di luar kelas untuk menyelesaikan proyeknya. Proyek yang disusun mahasiswa merupakan

proyek pembuatan *website* pembelajaran yang menekankan pada siswa untuk paham mengenai materi yang akan dimasukkan ke dalam *website* tersebut. Selain itu, melalui proyek tersebut, mahasiswa menjadi lebih paham terhadap konsep-konsep materi yang dijadikan dasar menyusun proyeknya. Hal ini disebabkan karena mahasiswa langsung menerapkan konsep-konsep materi untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dalam penyusunan proyeknya. Pada *Project Based Learning* yang dilakukan secara berkelanjutan (*sustainable*) membuat mahasiswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan dan kemampuan untuk menganalisis namun juga memiliki pengalaman kerja yang dapat dijadikan bekal keterampilan (Wiek, 2014).

Model *Project Based Learning* lebih terfokus pada prinsip-prinsip dan konsep inti untuk memecahkan masalah yang diperoleh dari disiplin ilmu, melibatkan mahasiswa untuk secara mandiri mengonstruksi pengetahuan mereka melalui proses pembelajaran dengan kegiatan merencanakan, melakukan penelitian, dan menghasilkan produk nyata (Mukhayyaroh, 2018). Pembelajaran semacam ini memberikan kesan kepada mahasiswa sehingga pembelajaran yang dilakukan menjadi lebih bermakna. Proses ini yang menyebabkan pembelajaran dengan

Project Based Learning mampu meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Bas (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif pada siswa untuk meningkatkan prestasi akademik. Thomas (2000) menyatakan bahwa hasil belajar siswa menggunakan model *Project Based Learning* terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan memecahkan suatu masalah. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* efektif terhadap kemampuan kognitif mahasiswa.

Pada penelitian Muhammad (2018) menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman peserta didik sehingga mampu mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, serta psikomotorik secara utuh. Penelitian yang mendukung yang dilakukan oleh Kettanum (2015) bahwa model *Project Based Learning* tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, namun juga meningkatkan keterampilan interpersonal dalam berkomunikasi, meningkatkan kerjasama, kemampuan untuk bernegosiasi dalam mencapai tujuan bersama untuk menyelesaikan proyeknya. Pada penelitian ini dikemukakan keterampilan

(*soft skill*) mahasiswa IPA S1 pada ranah *soft skill* konservasi. Data tentang *soft skill* konservasi mahasiswa dianalisis dengan menggunakan uji t. Hasil analisis data tentang *soft skill* konservasi mahasiswa diberikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Analisis Uji-t *soft skill* konservasi mahasiswa

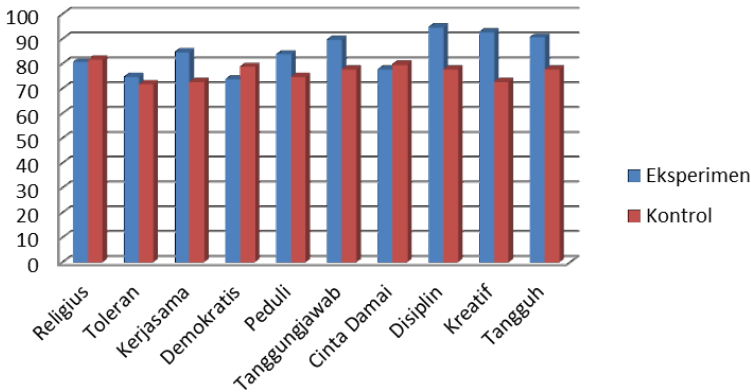
Kelas	N	$\sum xi$	Mean	Si^2	S	t_{hitung}
Eksperimen	23	2019	87,80	10,06	3,88	78,20
Kontrol	23	1930	83,91	20,06		

Pada analisis Tabel 3.2 menunjukkan $t_{hitung} 78,2 \geq t_{tabel} 1,684$ sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Hal ini berarti rata-rata *soft skill* konservasi kelas eksperimen lebih tinggi dari pada *soft skill* konservasi kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena melalui *Project Based Learning* mahasiswa dituntut lebih bertanggung jawab, disiplin, kreatif dan tangguh dalam menyelesaikan *project* yang diberikan oleh dosen. Mahasiswa dituntut untuk menyelesaikan *project* yang diberikan oleh dosen sebagai tugas akhir dari perkuliahan. *Project* yang diberikan berupa tugas untuk membuat website pembelajaran yang berbasis *moodle* untuk pembelajaran siswa SMP. Hal ini dikarenakan *project* yang diberikan oleh dosen merupakan tugas berkesinambungan, sehingga mahasiswa tidak bisa mengerjakan dalam waktu singkat. *Project* yang

diselesaikan di luar jam perkuliahan dapat mengembangkan *soft skill* konservasi mahasiswa, hal ini dikarenakan *project* yang harus mereka selesaikan menuntut tanggung jawab, disiplin, kreativitas dan jiwa tangguh dari mahasiswa.

Penelitian tentang pembelajaran berbasis proyek juga dilakukan oleh Sungkono (2010) tentang “peningkatan hasil belajar mahasiswa melalui pembelajaran berbasis proyek”, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Pengembangan Media Audio pada Program Studi Teknologi Pendidikan FIP UNY. Disamping itu melalui penelitian ini juga mahasiswa tampak lebih aktif belajar, lebih termotivasi belajar, dan kerja sama diantara mahasiswa lebih tinggi.

Pada penelitian ini *soft skill* konservasi yang diteliti adalah religius, toleran, kerjasama, demokratis, peduli, tanggungjawab, cinta damai, disiplin, kreatif, serta tangguh. Perbandingan *soft skill* konservasi mahasiswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Perbandingan *Soft skill* Konservasi Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 3.1, rata-rata *soft skill* konservasi pada kelas eksperimen 84,6 angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 76,8. Meskipun kelas eksperimen lebih tinggi akan tetapi nilai *soft skill* konservasi kedua kelas pada kriteria yang sama, yaitu sudah membudaya. Hal ini disebabkan karena UNNES mulai tahun 2010, mendeklarasikan diri sebagai Universitas konservasi. Guna mewujudkan visi untuk menjadi Universitas Konservasi bertaraf internasional yang sehat, unggul, sejahtera, diperlukan penyempurnaan kurikulum yang mengarah pada ketercapaian penguasaan kompetensi keilmuan atau akademik sekaligus memberikan jaminan tumbuhnya nilai-nilai karakter dan berbasis nilai-nilai konservasi. Mulai saat itu semua mata kuliah yang ada

di UNNES selalu menyisipkan nilai-nilai *soft skill* konservasi dalam setiap pembelajarannya. Meskipun sama-sama sudah membudaya, akan tetapi kelas eksperimen jauh lebih unggul untuk beberapa aspek konservasi. Hal ini menunjukkan bahwa *Project Based Learning* mampu meningkatkan *soft skill* konservasi pada semua aspek keterampilan konservasi.

Aspek konservasi yang mendapatkan nilai diatas 80% yaitu kerjasama, peduli, tanggung jawab, disiplin, kreatif dan tanguh. Pada kelas eksperimen, aspek-aspek tersebut nilainya jauh lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* dimana mahasiswa diberi tugas untuk menyelesaikan *project* membuat *website* pembelajaran. Pada saat menyelesaikan *project* tersebut, mahasiswa dituntut untuk peduli dan bekerjasama karena tugas yang diberikan selain bersifat individu juga ada yang harus diselesaikan secara kelompok. Penugasan secara kelompok membuat mahasiswa melakukan diskusi dan saling berinteraksi. Hasil penelitian Wiyarsi (2009) menunjukkan terdapat peningkatan kerjasama pada kelompok siswa yang belajar menggunakan model *Project Based Learning*. Adanya aspek kerjasama meningkatkan

pemahaman konsep pada mahasiswa semester 6 menjadi semakin luas.

Karakter tanggung jawab dan disiplin dapat meningkat dikarenakan tugas yang diberikan harus diselesaikan sesuai dengan jadwal yang sudah disepakati oleh dosen dan mahasiswa pada awal pembelajaran. Selain itu, setiap minggu dilakukan monitoring dan penilaian terhadap tahapan tugas yang sudah diselesaikan. Mahasiswa dituntut kreatif, karena tugas yang diselesaikan berupa media audio visual yang ditujukan untuk siswa SMP, sehingga dituntut daya kreativitas yang tinggi supaya hasilnya bagus dan menarik. *Project Based Learning* meningkatkan keterampilan kreatif didukung oleh penelitian Wusqo (2014) yang mengukur kreativitas mahasiswa menggunakan *Creative Thinking Scale* (CTS) dalam menerapkan proyek, mahasiswa mampu memenuhi semua indikator CTS. Selanjutnya, implementasi *Project Based Learning* yang dilakukan dengan pendekatan *Science Edutainment* diteliti oleh Ardianti (2017) menunjukkan terdapat peningkatan terhadap keterampilan kreativitas peserta didik secara signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal tersebut menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan

kreatif yang merupakan salah satu keterampilan konservasi pada mahasiswa.

Tingkat kesukaran dari tugas yang diberikan cukup tinggi, sehingga banyak mahasiswa yang harus gagal sampai beberapa kali sebelum mereka berhasil menyelesaikannya, proses inilah yang membuat mahasiswa semakin tangguh dalam menghadapi dan berusaha menyelesaikan masalah yang mereka hadapi. Hal tersebut menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* efektif terhadap *soft skill* konservasi mahasiswa. Keterampilan tangguh pada mahasiswa juga dapat disebut sebagai kemandirian. Proses pada *Project Based Learning* yang menekankan tiga pilar pembelajaran yaitu kontekstual, otonom, dan kolaboratif (Wiyarsi, 2009). Keterampilan tangguh pada mahasiswa juga terlihat dari kemandiriannya dalam merancang proyek, yakni suatu *web* berbasis *moodle*.

Keterampilan toleransi, peduli, serta demokratis pada mahasiswa dapat dilihat pada saat tahapan presentasi proyek. Mahasiswa yang berasal dari kelompok lain dapat memberikan masukan kepada kelompok lain saat melakukan presentasi perkembangan maupun hasil akhir. Masukan yang disampaikan mencerminkan keterampilan peduli serta keterampilan dalam mengelola masukan yang

disampaikan kelompok lain mencerminkan keterampilan demokratis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa *project based learning* efektif terhadap peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa karena didapatkan data kelas eksperimen memiliki rata-rata kemampuan kognitif yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Keefektifan *Project Based Learning* terhadap *soft skill* konservasi mahasiswa menunjukkan angka yang cukup tinggi pada kedua kelas karena mahasiswa Unnes pada dasarnya memiliki *soft skill* Konservasi yang menjadi visi dari Unnes sendiri. Meskipun demikian, rata-rata keefektifan *soft skill* konservasi pada kelas eksperimen yang menggunakan *Project Based Learning* memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa serta meningkatkan *soft skill* konservasi bagi mahasiswa IPA S1 di UNNES.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, A.V. & S.H. Bintari. 2016. Penerapan Model *Picture And Picture* pada Pembelajaran Bioteknologi untuk Meningkatkan *Soft Skill* Konservasi pada Mahasiswa IPA Unnes. *Unnes Sciece Education Journal*. 5(1): 1116-1122.

Ardianti, S., P. Dwijananti, & I. A., Kanzunnudin, M. 2017. Implementasi Project Based Learning (PjBL) Berpendekatan Science Edutainment Terhadap Kreativitas Peserta Didik. *Jurnal Refleksia Edukatika*. 7(2): 145-150.

Bahri, A., A.D. Corebima, & A. Mungamar & S. Zubaidah. 2016. Potensi Strategi Problem-based Learning (PBL) Terintegrasi Reading Questioning And Answering (RQA) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Berkemampuan Akademik Berbeda. *Jurnal Pendidikan Sains*. 4 (2): 49-59.

Bas, G. 2011. Investigating the Effect of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards English Lesson. *The Online Journal of New Horizons In Education*, 4 (1): 11.

Citradevi, C.P., A. Widiyatmoko & M. Khusniati. 2017. The Effectiveness of Project Based Learning (PjBL) Worksheet to Improve Science Process Skill for Seven Graders of Junior High School in the Topic of Environmental Pollution. *Unnes Science Education Journal*. 6(3): 1677-1685.

Dewi, N. R. & I. Akhlis. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Pendidikan Multikultural Menggunakan Permainan untuk mengembangkan Karakter siswa. *Unnes Science Education Journal*. 5 (1): 1098-1101.

Dewi, N. R. & N. E. Setyawati. 2016. Pengaruh Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir

Kritis dan Karakter Konservasi Mahasiswa. *Indonesian Journal of Conservation*. 5 (1): 51-55.

Guo, S. & Y. Yang. 2012. Project-Based learning: an affective approach to link teacher professional development and students learning. *Journal of Technology Development and Exchange*, 5 (2): 41-56.

Hayati, K.I. Supardi & S.S. Miswadi. 2013. Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses IPA Peserta didik. *JPII*, 2 (1): 53-58.

Hugerat, M. 2015. How teaching science using project-based learning strategies affects the classroom learning environment. *Learning Environments Research*. 19 (3): 383-395.

Insyasiska, D., S. Zubaidah & H. Susilo. 2015. Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Metakognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 7(1): 9-21.

Johnson, S. Cynthia & S. Delawsky. 2013. Project Based Learning and Student Engagement. *Academic Research International*. 4 (4): 560-570.

Kementrian pendidikan dan kebudayaan. 2014. *Buku guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Katalog Dalam Terbitan (KDT).

Kettanun, C. 2015. Project-based Learning and Its Validity in a Thai EFL Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 192: 567–573.

Majid, A. & C. Rochman. 2014. Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Muderawan, I.W., I.A.K. Sastrika & I.W. Sadia. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. 3: 1-13.

Muhammad, A.S. & I.R.W. Atmojo. 2018. Peningkatan Keterampilan Fluency melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 6(1): 42-27.

Mukhayyaroh, I.A. & S. Arief. 2018. Penerapan Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas, Motivasi Belajar dan Hasil Belajar. *Economic Education Analysis Journal*. 7(1): 1-14.

Muriithi, E.M., P.A. Odundo, J.O. Origa & J.C. Gatumu. 2013. Project Method and Learner Achievement in Physics in Kenyan Secondary School. *International Journal of Education and Research*. 1 (7): 1-12.

Purworini, S. & Endah. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Mengembangkan Habit Of Mind Studi Kasus Di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 1 (2) : 17.

Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.

Santoso, S. 2003. *Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS Versi 11,5*. Jakarta: PT. Gramedia.

Sudarmin, Z. Mastur & Parmin. 2017. Pengetahuan Ilmiah Berbasis Budaya dan Kearifan Lokal di Karimunjawa untuk Menumbuhkan *Soft skill* Konservasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*. 6(2): 1363-1368.

Sungkono. 2010. *Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek*. Yogyakarta: UNY.

Suranti, N.M.Y., Gunawan & H. Sahidu. 2016. Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2 (2): 73-79.

Thomas, J.W. 2000. A Review of Research on Project Based Learning. *Electronic Journal of Science Education*.

Wahyuni, E., E. Tandililing & H. Hartoyo. 2016. Peningkatan Kemampuan Problem Solving Dan Komunikasi Matematis Dengan Model Project Based Learning pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 5 (4):1-12.

Wiek, A., A. Xiong, K. Brundiers & S. Leeuw. 2014. Integrating Problem- and Project-Based Learning into Sustainability Programs: A Case Study on the School of Sustainability at Arizona State University. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 15 (4): 431-449.

Wiyarsi, A. & C.F. Partana. 2009. Penerapan Pembelajaran Berbasis Projek Pada Perkuliahan Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa. *Paedagogia*. 12 (1): 32-41.

Wusqo, I. U. 2014. Upaya Mendorong Kemampuan Berfikir Kreatif Mahasiswa Dalam Inovasi Konservasi Pangan. *Indonesian Journal of Conservation*. 3(1): 75-82.

Yance, R.D., E. Ramli & F. Mufit. 2013. Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. *Pillar of Physics Education*. 1: 48-54.

PEMBENTUKAN KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *I-SETS* (*ISLAMIC SCIENCE ENVIRONMENT TECHNOLOGY AND SOCIETY*)

Budi Asuti*, Atika Indri Wahyuni, Dwi Yulianti
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Semarang
*b_astuti79@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan nasional yang tercantum pada UU Nomor 20 tahun 2003 pasal 3 tentang usaha 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 negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pemerintah melakukan banyak cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia sehingga sistem pendidikan di Indonesia akan menghasilkan peserta didik yang mempunyai kompetensi unggul dan memiliki karakter yang baik. Salah satu cara yang dapat dilakukan dengan memperbaiki komponen-komponen pendidikan yang ada di Indonesia. Komponen-komponen pendidikan tersebut meliputi guru, siswa,

kurikulum, sumber belajar, materi, media pembelajaran, metode, dan alat evaluasi. Sumber belajar merupakan salah satu komponen yang bisa dikembangkan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Sumber belajar yang masih banyak digunakan oleh guru dan siswa adalah bahan ajar.

Bahan ajar yang di ada sekarang, sebagian besar lebih menekankan pada uraian materi dari pada aplikasi dari konsep yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari. Akibatnya, siswa kurang mampu menghubungkan antara konsep untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, minat siswa mempelajari materi juga masih rendah karena kurangnya pengetahuan siswa tentang keterkaitan ilmu yang dipelajari dengan kehidupan keseharian mereka. Bahan ajar yang memiliki karakteristik tertentu dapat meningkatkan pemahaman konsep suatu materi, minat dalam belajar serta membentuk karakter siswa (Benninga *et al.*, 2003; Nucci & Narvaez, 2011; Ilmiwan *et. al.*, 2013; Masyani *et al.*, 2016). Contohnya, bahan ajar fisika berbasis *SETS (Science, Environment, Technology, Society)* membuat siswa lebih memahami fisika karena siswa diajak mengaitkan konsep fisika dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat (Fauzi & Harjunowibowo, 2010). Bahan

ajar yang di susun seperti buku cerita dan isi materi disajikan secara terpadu serta dilengkapi dengan pembentukan karakter peduli terhadap lingkungan mampu memberikan pengetahuan yang terpadu tentang sains dan siswa menjadi memiliki kepedulian terhadap lingkungan sekitar (Khairah *et al.*, 2014).

Pendekatan SETS merupakan pendekatan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (S-kedua) yang perlu dipikirkan berbagai implikasinya pada lingkungan (E) fisik maupun mental (Binadja, 2002:2). Pengertian tersebut hampir sama dengan yang dinyatakan dalam Depdiknas (2003) bahwa dengan SETS, siswa dikondisikan agar mau dan mampu menerapkan prinsip sains untuk menghasilkan karya teknologi diikuti dengan pemikiran untuk mengurangi atau mencegah kemungkinan dampak negatif yang mungkin timbul dari munculnya produk teknologi ini terhadap lingkungan dan masyarakat.

Pembentukan karakter religi melalui pembelajaran fisika berbasis *Islamic-SETS* cukup efektif. Hal tersebut terjadi karena dalam bahan ajar fisika yang disusun selain menghubungkan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat juga dilengkapi dengan ayat-ayat al-Quran, sehingga siswa tahu bahwa apa yang mereka pelajari

ternyata sudah termaktub di dalam Al-Quran. Dengan demikian, siswa menjadi lebih yakin dan bertaqwa kepada Allah SWT. Selain itu, siswa juga lebih berminat dan termotivasi untuk belajar fisika karena melalui materi fisika, siswa menjadi lebih mengagungkan Allah SWT. Hal tersebut didukung oleh Alamsah *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penerapan pendidikan SETS akan lebih mempunyai dampak yang lebih nyata kepada siswa jika didalamnya diberi elemen agama. Selanjutnya, Rahmaniati & Supramono (2015), penggunaan pendekatan *I-SETS* membuat siswa menjadi lebih mudah memahami materi pelajaran, serta dapat mengambil keputusan akan masalah-masalah yang sedang terjadi dan dapat mengaitkannya pada nilai-nilai islam.

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Berdasarkan uraian di atas, perlu adanya tindakan dalam pembentukan karakter terhadap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satunya pada pembelajaran Fisika melalui bahan ajar yang digunakan selanjutnya dikembangkan menjadi suatu bahan ajar yang berbasis *islamic science environment technology and society* (I-SETS). Melalui bahan ajar yang dikembangkan

diharapkan karakter religi dan disiplin siswa dapat terbentuk bahkan berkembang dan membudaya.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Bahan ajar Fisika berbasis I-SETS merupakan bahan ajar yang mengaitkan konsep fisika dengan lingkungan, aplikasinya dalam teknologi serta bagaimana keterkaitannya didalam masyarakat. Selanjutnya, didalam bahan ajar fisika berbasis I-SETS tersebut juga dilengkapi dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang menjelaskan fenomena yang terjadi di alam ternyata sudah disebutkan di dalam Al-Qur'an. Hal tersebut dimaksudkan agar keyakinan siswa menjadi meningkat atau dengan kata lain siswa terbentuk karakter religiusnya. Sementara itu, untuk karakter disiplin siswa terukur melalui kegiatan praktikum yang ada di dalam bahan ajar yang dikembangkan. Metode pengumpulan data tentang pembentukan karakter religi dan disiplin dihitung dengan normalisasi-gain (N-gain) menurut Hake (1998).

PEMBAHASAN

Pendekatan *I-SETS* (*Islamic, Science, Environment, Technology, Society*)

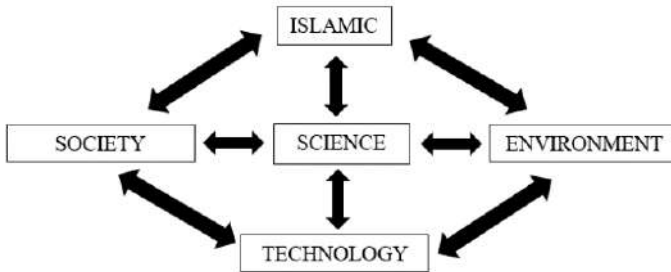
Pendekatan *I-SETS* merupakan suatu pendekatan yang menggabungkan pendekatan *SETS* dengan pendekatan

berbasis *Islamic*. Pendekatan *Islamic* adalah pendekatan yang berporos pada nilai-nilai islam. Sesuai dengan hasil penelitian Sidik (2016), pendekatan *Islamic* yaitu pendekatan yang berporos pada nilai-nilai islam atau hubungan antara nilai-nilai agama dan sains. Sama halnya dengan hasil penelitian Waston (2014) bahwa sains ataupun agama memberikan kontribusi yang sama dalam kehidupan. Pandangan yang disampaikan di atas membuktikan bahwa hubungan antara ilmu pengetahuan dan agama sudah diakui oleh banyak pihak.

Kelebihan dari pendekatan *Islamic* menurut hasil penelitian Sidik (2016) adalah nilai-nilai agama dalam ilmu pengetahuan mampu menciptakan motivasi yang mengarah ke perkembangan di bidang ilmu pengetahuan lainnya seperti, astronomi, matematika, fisika, kimia, dan biologi. Selain itu, pembelajaran sains berbasis islam dapat memahamkan siswa tentang konsep-konsep sains dan menanamkan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Sesuai dengan hasil penelitian Hakim (2007), pembelajaran sains berbasis islam dapat mencapai dua tujuan sekaligus, yaitu memahamkan siswa tentang konsep-konsep sains sekaligus menanamkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Sama halnya jika diterapkan dalam pembelajaran fisika, pendekatan *Islamic* dapat menambah

keimanan dan ketakwaan seseorang. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rochman (2010), model pembelajaran sains yang menerapkan atau menuliskan nilai-nilai ajaran islam pada materi fisika dan perencanaan pembelajaran sains dapat meningkatkan keimanan dan ketakwaan seseorang.

Jika mengacu pada fungsi dan tujuan pendidikan nasional tersebut jelas sekali bahwa peran nilai-nilai agama menjadi sangat penting dalam setiap proses pendidikan yang terjadi di sekolah. Pembentukan manusia yang beriman dan bertakwa serta berakhlak mulia tidak mungkin tanpa peran dari agama. Peningkatan keimanan dan ketakwaan siswa sesuai dengan tujuan pendidikan nasional tersebut bisa dilakukan melalui mata pelajaran khususnya fisika, kegiatan ekstra kurikuler, penciptaan situasi yang kondusif maupun kerjasama sekolah dengan orang tua dan masyarakat. Peningkatan iman dan takwa melalui mata pelajaran fisika dilakukan oleh guru yaitu dengan cara mengkaitkan nilai-nilai iman, takwa, dan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran tanpa mengubah kurikulum, seperti bahan ajar yang digunakan. Hubungan antara agama, sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat pada pembelajaran berbasis I-SETS ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Interaksi antar unsur dengan pembelajaran pendekatan I-SETS

Gambar 4.1, menunjukkan interaksi antar unsur pembelajaran dengan pendekatan I-SETS, dimana nilai-nilai islam yang ada dalam lingkungan dan masyarakat mampu diintegrasikan dengan ilmu pengetahuan serta dijadikan teknologi yang bermanfaat untuk masyarakat dan lingkungan sekitar. Contoh penerapan pembelajaran I-SETS adalah kisah tenggelamnya kapal Titanic. Teknologi pembuatan kapal tersebut diklaim sangat mutakhir di jamannya, sehingga dikatakan bahwa kapal Titanic merupakan kapal yang tidak akan tenggelam dan mampu mengangkut ribuan penumpang didalamnya. Secara sains, kemampuan angkut kapal Titanic dapat dijelaskan dengan prinsip hukum Archimedes, dimana jika gaya angkat fluida lebih besar dari gaya berat benda maka benda tersebut akan terus terapung. Kenyataannya, kapal Titanic tenggelam karena tertabrak sebuah bongkahan es raksasa

yang berada di bawah laut. Dari sisi agama Islam, kejadian tenggelamnya kapal Titanic telah disebutkan di dalam Al-Quran, yaitu surat Yasin ayat 41 - 44. Berdasarkan kisah tersebut dapat diketahui hubungan dari unsur-unsur pembelajaran dengan pendekatan *I-SETS*.

Pembentukan Karakter Religi Melalui Pembelajaran Fisika

Pengembangan karakter selama pembelajaran di sekolah dapat berjalan dengan lancar jika pihak sekolah mengkondisikan pendidik dan tenaga kependidikan agar dapat memberikan contoh dengan cara bersikap mencerminkan karakter yang dikembangkan dalam seluruh kegiatan sekolah. Hal tersebut sesuai dengan Kemdiknas (2010 : 14), bahwa sikap keteladanan merupakan hal utama yang dilakukan dalam rencana pengembangan karakter sehingga dapat menjadi panutan bagi siswa.

Penerapan karakter pada pembelajaran fisika disini diberikan kepada siswa melalui kegiatan pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. Selanjutnya, pengintegrasian karakter ke dalam materi pelajaran fisika yang dimaksudkan adalah berupa penyampaian materi fisika selain menghubungkan fisika dengan lingkungan, dan masyarakat juga dilengkapi dengan ayat-ayat Al-Qur'an. Misalnya ketika pagi hari yang indah saat matahari terbit

dari arah timur, kita menikmati keindahan alam tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Sumber: masmoi.wordpress.com

Gambar 4.2 Keindahan Alam ciptaan Allah SWT dan keteraturan yang terjadi

Berdasarkan Gambar 4.2, kita dapat melihat betapa indahnya alam ciptaan Allah SWT tersebut ketika matahari terbit dari arah timur dan tenggelam di arah barat. Kita juga bisa mengetahui ketika matahari muncul maka dunia akan terang benderang dan ketika matahari tenggelam akan digantikan bulan dan malampun tiba. Setiap hari matahari terbit dan tenggelam, angin bertiup, hujan turun dari langit, dan masih banyak lagi kejadian alam di sekitar kita. Sudah kita ketahui bahawa pergantian siang dan malam adalah karena akibat rotasi dan revolusi bumi pada porosnya.

Tahukan kalian bahwa semua kejadian di atas telah disebutkan di dalam Al-Qur'an yaitu di Surat Al Baqarah: 164 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْقُلُوكِ
الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ
فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ
الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ
يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

yang artinya “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.” (QS. Al-Baqarah: 164)

Ayat di atas mengilustrasikan bahwa, seluruh fenomena alam di bumi ini merupakan ayat-ayat (tanda-tanda) kekuasaan Allah. Dengan demikian mengenal dan beriman kepada Allah dapat dilakukan melalui tanda-tanda yang

diberikan-Nya seperti fenomena-fenomena yang ada di alam sekitar.

Selanjutnya fenomena keadaan dasar laut yang gelap (lihat Gambar 4.3) dan berombak-ombak yang menyebabkan tekanannya sangat besar juga sudah dijelaskan di dalam Al-Qur'an Surat An-Nur:40 yang berbunyi:

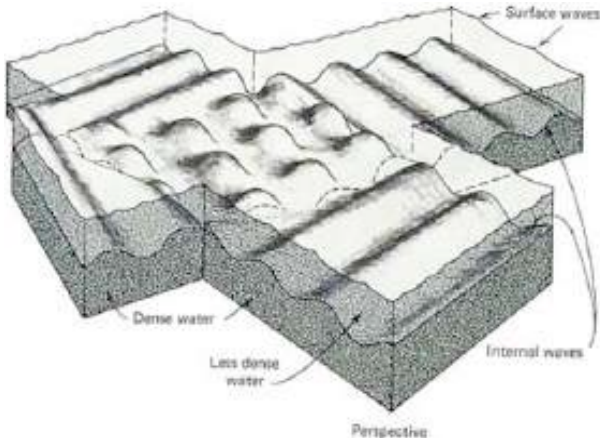
أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لَّجِيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ، مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ،
سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَكْدُهُ، لَمْ يَكِدْ بِرَبِّهَا وَمَنْ لَّمْ
يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّورٍ

Yang artinya “atau (keadaan orang-orang kafir) seperti gelap gulita di lautan yang dalam yang diliputi oleh ombak yang di atasnya ombak (pula), di atasnya ada (lagi) awan gelap. Itulah gelap gulita yang berlapis-lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya, tiadalah dia dapat melihatnya, (dan) barang siapa yang tiada di beri (petunjuk) oleh Allah, maka tiadalah dia mempunyai cahaya sedikitpun (QS An-Nur:40)

Jika kita melihat dalam penggalan kalimat dari ayat di atas yang berbunyi: "...yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak (pula), di atasnya ada (lagi) awan gelap" bahwa air di laut yang dalam diliputi oleh ombak dan di atas ombak ini

ada ombak lain. Sangat jelas bagi kita bahwa lapisan ombak yang ke dua ini adalah ombak di permukaan laut yang biasa kita lihat, karena ayat tersebut menyebutkan adanya awan di atasnya. Tetapi bagaimana dengan ombak yang disebutkan pertama? Adakah ombak lain di bawah permukaan laut?.

Para ilmuwan menemukan keberadaan gelombang di dasar lautan yang terjadi pada pertemuan antara lapisan-lapisan air laut yang memiliki kerapatan atau massa jenis yang berbeda. Gelombang yang dinamakan gelombang internal ini meliputi wilayah perairan di kedalaman lautan dan samudra dikarenakan pada kedalaman ini air laut memiliki massa jenis lebih tinggi dibanding lapisan air di atasnya. Gelombang internal tersebut memiliki sifat seperti gelombang permukaan air. Gelombang internal tidak dapat dilihat oleh mata manusia, tapi keberadaannya dapat dikenali dengan mempelajari suhu atau perubahan kadar garam di tempat-tempat tertentu (Gross, 1995). Gambar lapisan air yang berombak-ombak dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Sumber: bambies.wordpress.com

Gambar 4.3 Lapisan air yang berombak-ombak. Ombak dalam pada batas pertemuan dua lapisan air yang berbeda kepekatan. Satu lapisan pekat (di bawah) dan yang lainya lebih encer (di atas).

Selanjutnya, tentang pembuatan kapal yang dilakukan oleh Nabi Nuh AS dan kaumnya yang bertujuan untuk mengangkut kaum nabi Nuh yang taat juga telah disebutkan didalam Surat Al-Jatsiyah berikut ini:

﴿اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ ۖ وَلِيُنذِرَكُمْ مِنْ فَضْلِهِ ۗ وَاللَّهُ لَعَلَّكُمْ
 تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾

“Allah-lah yang menundukkan lautan untukmu supaya kapal-kapal dapat berlayar padanya dengan seijin-Nya dan supaya kamu dapat mencari karunia -Nya dan mudah-mudahan kamu bersyukur.” (QS. Al-Jatsiyah:12).

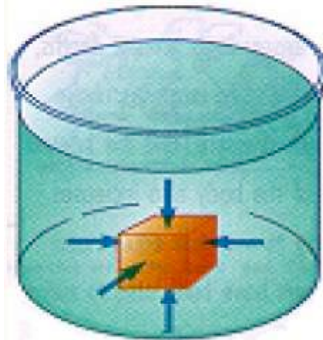
Berdasarkan penjelasan ayat di atas dapat dikatakan bahwa lautan dan angin digerakan atas kehendak dan ijin Allah, sehingga kapal-kapal yang terbuat dari kayu atau logam dapat terapung dan berlayar meskipun muatannya penuh. Atas rahmat-Nya pula, manusia mampu membuat kapal selam yang dapat terapung, melayang dan tenggelam seperti ditunjukkan Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kapal Selam kondisi terapung

Perhatikanlah Gambar 4.4 kondisi saat kapal selam terapung. Apa yang menyebabkan kapal selam tersebut dapat terapung, melayang, dan tenggelam di lautan? Prinsip apakah yang digunakan oleh kapal selam tersebut?

Apa saja manfaat dari kapal selam bagi lingkungan dan masyarakat?. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dijelaskan dengan ilmu fisika terutama dalam materi Hukum Archimedes, sehingga dapat dikatakan bahwa benda-benda yang dapat terapung, melayang dan tenggelam dalam suatu fluida dijelaskan secara ilmiah dalam hukum Archimedes. Mari kita perhatikan, sebuah benda jika dimasukkan ke dalam fluida seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Perbedaan gaya tekan yang mengakibatkan gaya ke atas

Garis-garis panah pada sisi kanan, kiri, atas, dan bawah menyatakan gaya yang dialami oleh benda seperti ditunjukkan Gambar 4.6. Hal itulah yang menyebabkan sistem dalam keadaan setimbang, resultan gaya sama dengan nol. Hal ini berarti besarnya gaya horizontal pada bagian kanan sama dengan bagian kiri. Gaya ke atas (F_a)

mengakibatkan besarnya gaya pada bagian vertikal tidak sama (benda terasa lebih ringan). Agar keduanya setimbang maka harus memenuhi persamaan :

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ P_1 A - P_2 A - F_a &= 0 \\ F_a &= P_1 A - P_2 A \\ F_a &= (P_1 - P_2) A\end{aligned}$$

diketahui: $P = \rho gh$, karena $(P_1 - P_2)A = \rho gh A$, maka persamaan F_a dapat dituliskan

$$F_a = (P_1 - P_2) A = \rho gh A$$

$F_a = \rho gV$, karena $gV = m_f$ maka

$$F_a = m_f g = W$$

Dengan demikian, pemindahan volume tertentu pada fluida menimbulkan gaya ke atas (F_a) yang besarnya sama dengan berat dari volume fluida yang dipindahkan tersebut ($m_f g$). Prinsip tersebut dalam fluida dikenal dengan **Hukum Archimedes**.

Pada kenyataannya, prinsip atau hukum Archimedes tersebut telah dinyatakan dalam Al-Qur'an tentang peristiwa Kapal Nabi Nuh yang berlayar saat banjir bandang terjadi. Kapal Nabi Nuh bukan merupakan kapal yang primitif seperti yang sudah menjadi anggapan banyak orang. Kapal

tersebut justru sudah mengenal teknologi kapal yang disebut *Drogue Stones*. Teknologi ini memungkinkan kapal untuk melakukan manuver berbelok arah kiri dan kanan sehingga kapal dapat menghindari hambatan. Proses pembuatan kapal nabi Nuh as dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al Qamar ayat 13 yang berbunyi:



Artinya “Dan Kami angkut Nuh ke atas (bahtera) yang terbuat dari papan dan paku.” (QS. Al-Qamar: 13)

Berdasarkan ayat tersebut kita dapat ketahui bahwa kapal yang dibuat oleh nabi Nuh mempunyai struktur badan kapal yang kokoh dan terbuat dari kayu yang pohonnya sudah punah sekarang ini. Seperti yang kita ketahui bahwa Nabi Nuh hidup jauh sebelum Masehi. Kalau melihat sejarah ke belakang pastilah kita dapat mengira bahwa teknologi pada zaman itu tidaklah secanggih sekarang. Ada kendaraan yang memakai roda saja itu mungkin sudah canggih di zaman Nabi Nuh. Maka sebuah kapal besar yang mengangkut banyak penumpang, bahkan tidak hanya manusia melainkan juga binatang, adalah suatu “keajaiban pada zamannya”. Tidak hanya berhasil dibuat namun kapal itu juga sukses menyelamatkan penumpangnya dalam banjir bandang yang amat dahsyat dalam sejarah planet

bumi. Fenomena lainnya yang ada di alam sekitar kita yang berhubungan dengan prinsip di atas dan ada di dalam Al Qur'an adalah mengapungnya gunung es seperti ditunjukkan pada Gambar 4.6.

Pada umumnya volume benda menjadi kecil (mengkerut) jika suhunya menjadi rendah, maka akan berlaku hukum Archimedes untuk benda mengkerut ini bila terdapat dalam fluida lain yaitu benda ini akan tenggelam di dalam fluida karena kerapatan fluida membesar. Akan tetapi, hal ini tidak terjadi pada air yang membeku dalam zat cair, karena air yang membeku bisa mengapung. Sekilas hal ini bertentangan dengan hukum Archimedes, namun sebenarnya tidak. Hal ini terjadi karena air mempunyai volume yang minimum pada suhu 4 °C, saat lebih rendah dari 4 °C volumenya akan membesar lagi. Pada proses pembekuan, volume es bertambah menjadi 1/11 kali lebih besar dari volume air semula, sehingga es mempunyai densitas yang lebih rendah dari pada air, dan mengapung di permukaan air. Jelas hal ini sesuai dengan prinsip Archimedes bahwa sebuah benda akan mengapung dalam fluida jika kerapatan benda tersebut lebih kecil dari kerapatan fluida. Jika kerapatan benda lebih kecil dari kerapatan fluida, gaya apung akan lebih besar dari berat benda, dan benda akan dipercepat ke atas permukaan

fluida. Benda akan mengapung dengan sebagian dari volumenya tenggelam sehingga berat fluida yang dipindahkannya sama dengan berat benda.



Gambar 4.6 Gunung es terapung

Fenomena gunung es mengapung ini sangat berperan penting dalam kehidupan manusia, coba bayangkan jika es lebih besar kerapatannya daripada air, maka es akan tenggelam. Dan gunung es di dalam air laut ini semakin lama semakin menumpuk di dasar laut dan air laut akan naik menutupi permukaan bumi. Karena itulah, kita patut bersyukur berkat keunikan sifat air hal ini bisa dihindari.

Fenomena terakhir adalah fenomena tenggelamnya kapal Titanic yang merupakan kapal yang diklaim maha canggih

dan tidak akan dapat tenggelam, dan akhirnya tenggelam juga, ternyata sudah disebutkan di Al- Qur'an surat Yasin ayat 41-44.

وَأَيُّهُ هُمْ أَنَا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِي الْفُلِّ الْمَشْحُونِ ﴿٤١﴾ وَخَلَقْنَا
لَهُمْ مِنْ مِثْلِهِ مَا يَرْكَبُونَ ﴿٤٢﴾ وَإِنْ نَشَأْ نُغْرِقْهُمْ فَلَا صَرِيحَ لَهُمْ
وَلَا هُمْ يُنْقَذُونَ ﴿٤٣﴾ إِلَّا رَحْمَةً مِنَّا وَمَتَاعًا إِلَىٰ حِينٍ ﴿٤٤﴾

Artinya Dan suatu tanda (kebesaran Allah yang besar) bagi mereka adalah bahwa Kamiangkut keturunan mereka dalam *bahtera yang penuh muatan*. Dan Kami ciptakan untuk mereka yang akan mereka kendaraiseperti *bahtera itu*. Dan jika Kami menghendaki niscayaKami *tenggelamkan mereka*, maka tiadalahbagi mereka penolong dan tidak pula mereka diselamatkan. Tetapi (*Kami selamatkan mereka*) karenarahmat yang besardari Kami dan untukmemberikan kesenangan hidup sampai kepada suatu ketika (Yasin: 41-44).

Selanjutnya, hasil perkembangan karakter religius sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar fisika berbasis I-SETS diketahui melalui angket dan observasi serta dihitung peningkatannya dengan rumus N-gain menurut Hake (1998) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perkembangan Karakter Religius

Cara Pengambilan Data	Pre	Kriteria	Pos	Kriteria	Hasil Uji Gain	Kriteria Gain
Angket	79%	Mulai Berkembang	86 %	Membudaya	0,333	Sedang
Observasi	45%	Mulai Terlihat	73 %	Mulai Berkembang	0,509	Sedang
Rata-rata	62%	Mulai Terlihat	80 %	Mulai Berkembang	0,421	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa terjadi peningkatan dari mulai terlihat menjadi mulai berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa melalui pembelajaran fisika dengan pendekatan I-SETS dapat mengembangkan karakter religius. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Rahmaniati & Supramono (2015), pembelajaran berbasis I-SETS dapat membuat siswa memahami pelajaran dengan mengaitkannya ke dalam nilai islam, sehingga siswa lebih bersikap religius. Selama proses pembelajaran berlangsung diberikan beberapa pertanyaan mengenai contoh fenomena hukum Archimedes pada kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan Al Qur'an, menyebabkan siswa terangsang untuk memberikan pendapat sesuai dengan pengetahuan yang mereka ketahui sebelumnya (Durrón & Husson, 2006).

Bahan ajar Fisika yang dikembangkan selain dapat mengembangkan karakter religi juga dapat mengembangkan karakter disiplin seperti yang ditunjukkan Pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perkembangan Karakter Disiplin

Cara Pengambilan Data	Pre	Kriteria	Pos	Kriteria	Hasil Uji Gain	Kriteria Gain
Angket	79 %	Mulai Berkembang	87 %	Membudaya	0,381	Sedang
Observasi	35 %	Belum Terlihat	63 %	Mulai Berkembang	0,431	Sedang
Rata-rata	57 %	Mulai Terlihat	75 %	Mulai Berkembang	0,406	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa melalui Penerapan bahan ajar Fisika berbasis I-SETS terjadi peningkatan dari kriteria mulai terlihat menjadi mulai berkembang. Peningkatan karakter disiplin terjadi karena siswa dapat mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan waktu yang telah ditentukan saat proses pembelajaran berlangsung. Hal tersebut sesuai dengan Ilmiwan *et al.* (2013: 159) yang menyatakan bahwa bahan ajar dengan muatan nilai karakter dapat memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan karakter. Pengintegrasian karakter disiplin dimasukkan secara tertulis di dalam bahan ajar

yang dikembangkan ke dalam setiap instruksi kegiatan praktikum dan diskusi yang diikuti oleh siswa, sehingga siswa belajar bersikap disiplin selama Proses Pembelajaran berlangsung. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sartiyah & Yulianti (2015), bahwa pengintegrasian karakter disiplin pada bahan ajar yang didalamnya terdapat kegiatan diskusi dan praktikum mampu meningkatkan perkembangan karakter.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pembentukan karakter religius dan disiplin dapat terbentuk melalui pembelajaran fisika berbasis I-SETS. Siswa selain memahami materi pelajaran, juga mengetahui kaitan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa juga jadi tahu bahwa kejadian atau peristiwa yang terjadi di alam telah disebutkan didalam Al-Qur'an sehingga siswa menjadi lebih yakin dan bertaqwa kepada Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsah, M. A., S. Khanafiyah, & Wiyanto. 2013. Penerapan Pendekatan SETS Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Pengakuan Terhadap Keagungan

- Sang Pencipta. *Unnes Physics Education Journal*, 2(3): 12-16.
- Benninga, J.S., W. Berkowitz, P. Kuehn & K. Smith. 2003. The Relationship of Character Education Implementation and Academic Achievement in Elementary Schools. *Journal of Research in Character Education*, 1(1): 19-32.
- Binadja, A. 2002. *Pemikiran Dalam SETS (Science, Environment, Technology, and Society)*. Semarang: Program Pasca Sarjana UNNES.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Durron, R. & Husson C. 2006. Critical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*.17(2):160-166.
- Fauzi, A. & D. Harjunowibowo. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar I Bervisi SETS Dengan Aplikasi Spreadsheet*. Skripsi. Solo: PMIPA FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Giancoli, D. C. 1996. *Physics: Principles with Application 6th ed*. Pearson Prentice Hall.
- Gross, M. Grant. 1995. *Principles of Oceanography*. Prentice Hall.
- Halliday, D., R. Resnick, & J. Walker. 2010. *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Hake, R. R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept of Physics, Indiana University.
- Hakim, L. 2007. Pengembangan Desain Pembelajaran Sains Berbasis Religius. *Jurnal Pendidikan Inovatif (JIP)*, 3(1): 7-10.

Ilimiwan, B., Masril, & Y. Darvina. 2013. Pengaruh Penerapan Bahan Ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Dalam Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 1 Bukittinggi. *Pillar of Physics Education*. 2: 153-160.

Kemdiknas. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Balitbang.

\Khairah, I., Rusilowati, A., & Nurhayati, S. 2014. Pengembangan buku cerita IpA Terpadu Bermuatan Karakter peduli Lingkungan pada Tema pencemaran Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*. 3(2): 519-527.

Masyani, Sarwi, & B. Astuti. 2016. *Pengembangan bahan Ajar Bermuatan Sejarah Fisika Untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Dan Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa SMA*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Nucci, L. P. & D. Narvaez. 2011. Handbook of Moral and Character Education. *International Journal of Instruction*. 4(2): 212-214.

Rahmaniati, R. & Supramono. 2015. Pembelajaran I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, and Society) Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Anterior Jurnal*, 14(2): 194-200.

Rochman, C. 2010. Pembelajaran Fisika Nilai Agama Islam Pada Perguruan Tinggi Agama Islam. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 11(2): 53-61.

Sartiyah & Yulianti, D. 2015. Pengembangan LKS Fisika Materi Kalor dan Perubahan Wujud Bermuatan Karakter dengan Pendekatan Scientific. *Unnes Physics Education Journal*. 4 (1): 54-61.

Sidik, R. 2016. Values in Islamic Science. *International Journal of Business and Social Science*, 7(9): 55-62.

Waston. 2014. Hubungan Sains dan Agama: Refleksi Filosofis atas Pemikiran Ian G. Barbour. *Jurnal Studi Islam*. 15 (1): 76-89.

Yahya, H. 2004. *Al Qur'an Dan Sains: Memahami Metodologi Bimbingan Al Qur'an Dalam Sains*. Bandung: Syamil Cipta Media.

INTERNALISASI NILAI KARAKTER KONSERVASI MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Woro Sumarni

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang
Email : woro@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Sistem Pendidikan Nasional yang tercermin dalam UU No 20/2003 sistem pendidikan nasional (sisdiknas) pasal 3 disebutkan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradapan 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, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung-jawab. Pendidikan dianggap sebagai alternatif yang bersifat preventif karena pendidikan membangun generasi baru bangsa yang lebih baik. Pendidikan diharapkan dapat mengembangkan kualitas generasi muda

bangsa dalam berbagai aspek yang dapat memperkecil dan mengurangi penyebab berbagai masalah budaya dan karakter bangsa.

Namun pada kenyataannya, tujuan yang diharapkan oleh UU tersebut belum sepenuhnya terwujud. Salah satu indikator jika tujuan UU belum terwujud, adalah adanya fenomena tingginya perolehan IPK lulusan yang menunjukkan banyaknya lulusan yang cerdas, namun tidak disertai dengan tingginya karakter yang dimiliki yaitu masih banyaknya perilaku tidak jujur, tidak bertanggung-jawab, tidak tangguh, tidak disiplin, dan perilaku tidak terpuji lainnya.

Upaya membangun karakter bangsa melalui jalur pendidikan merupakan hal yang penting dan strategis, terutama jika dikaitkan dengan tantangan yang dihadapi oleh Indonesia dalam menyiapkan generasi masa depan yang akan menghadapi persoalan yang lebih berat, kompleks dan menantang, menuju tercapainya cita-cita luhur kemerdekaan Indonesia (Hasanah, 2013). Perguruan tinggi dan sekolah perlu memberikan pendidikan untuk pembangunan karakter mahasiswa karena karakter yang baik akan menggugah, mendorong, dan memudahkan mahasiswa untuk mengembangkan kebiasaan baik. Sebagai aspek kepribadian, karakter merupakan cerminan

dari kepribadian secara utuh dari seseorang: mentalitas sikap dan perilaku. Secara universal berbagai karakter dirumuskan sebagai nilai hidup bersama berdasarkan atas pilar kedamaian (*peace*), menghargai (*respect*), kerjasama (*cooperation*) kebebasan (*freedom*), kebahagiaan (*happiness*), kejujuran (*honesty*), kerendahan hati (*humility*), kasih sayang (*love*), tanggung jawab (*responsibility*), kesederhanaan (*simplicity*), toleransi (*tolerance*) dan persatuan (*unity*) (Supriyono, 2014),

Berdasarkan *grand design* yang dikembangkan Kemendiknas (2010), secara psikologis dan sosial kultural pembentukan karakter dalam diri individu merupakan fungsi dari seluruh potensi individu (kognitif, afektif, konatif, dan psikomotorik) dalam konteks interaksi sosial kultural (dalam keluarga, sekolah, dan masyarakat) dan berlangsung sepanjang hayat. Membangun karakter pada mahasiswa di perguruan tinggi sangat penting sebagai kelanjutan pendidikan karakter di sekolah (Supriyono, 2014). Karakter yang baik, terdiri atas *moral knowing*, *moral feeling*, dan *moral action*, yang dalam penjelasannya disebutkan sebagai kebiasaan dalam cara berfikir, kebiasaan dalam hati, dan kebiasaan dalam tindakan (Lickona, 2013).

Pendidikan karakter di perguruan tinggi bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa agar mampu secara mandiri

meningkatkan dan menggunakan pengetahuannya, mengkaji dan menginternalisasi nilai-nilai karakter sehingga terwujud dalam perilaku sehari-hari (Hasanah, 2013). Karakter yang kuat akan menjadikan warga masyarakat dapat mengubah segala rintangan menjadi tantangan dan peluang, mampu mendayagunakan pengetahuannya untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Rahayu, 2016), akan menjadi pribadi yang selalu berusaha melindungi dan melestarikan nilai budaya serta bertindak secara nyata terkait dengan penggunaan sumberdaya alam secara berkelanjutan agar dapat dinikmati generasi masa kini dan masa depan.

Seluruh tingkat pendidikan di Indonesia harus ikut andil dalam pembentukan karakter bangsa Perguruan tinggi dan sekolah berkewajiban untuk meningkatkan mutu penyelenggaraan dan hasil pendidikan yang mengarah pada pencapaian pembentukan karakter dan akhlak mulia mahasiswa secara utuh, terpadu, dan seimbang. Pendidikan karakter dapat diintegrasikan pada setiap mata pelajaran atau mata kuliah. Pembelajaran nilai-nilai karakter tidak hanya berhenti pada tataran kognitif saja, tetapi harus menyentuh pada internalisasi dan pengamalan nyata dalam kehidupan peserta didik. Pengintegrasian akan efektif

apabila muatan kearifan lokal dapat masuk menjadi materi ajar pokok, tidak hanya sekedar ditempelkan (Nadlir, 2014).

UNNES, sebagai Universitas berwawasan konservasi telah merumuskan 11 nilai karakter berbasis konservasi yang wajib dimiliki oleh mahasiswa. Kesebelas nilai konservasi tersebut adalah: religius, jujur, peduli, toleran, demokratis, santun, cerdas, tangguh, nasionalis, cinta tanah air dan bertanggung jawab. Selain harus memiliki 11 nilai karakter tersebut, mahasiswa UNNES juga harus memiliki nilai karakter yang dikembangkan di setiap fakultas yaitu inspiratif, humanis, peduli, inovatif, kreatif, sportif, jujur, dan adil. Nilai-nilai karakter konservasi ini amat penting untuk pembelajaran sains/kimia, karena pada 50 tahun mendatang ada 6 masalah besar yang dihadapi manusia yang berkaitan dengan sains/kimia dan hanya dapat diselesaikan dengan konsep sains/kimia yang baru atau sains/kimia hijau (Hjeresen *et al.*, 2000), yaitu 1) energi, 2) air, 3) makanan, 4) lingkungan, 5) penyakit, 6) pendidikan.

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Internalisasi nilai karakter konservasi selama ini belum dapat dicapai secara optimal. Hasil observasi di lapangan menunjukkan pembelajaran yang dilakukan selama ini hanya menitik beratkan pada penguasaan konsep. Dosen

kurang memberi kesempatan mahasiswa untuk belajar secara bermakna dan kurang menekankan pada pencapaian nilai-nilai karakter konservasi, dan belum semua civitas akademika mengimplementasikan nilai *karakter* konservasi baik dalam pembelajaran maupun kehidupannya. Hasil angket terhadap lulusan dalam kurun waktu tiga tahun terakhir (2014-2016) menunjukkan bahwa hanya sekitar 43% lulusan mengimplementasikan nilai-nilai karakter konservasi (jujur, cerdas, peduli, kreatif, tanggung-jawab) dengan kategori minimal baik. Sebagian besar mahasiswa memiliki nilai karakter konservasi cukup dan kurang (Sumarni, 2016).

Mahasiswa cenderung berbuat curang, seperti menyontek pada saat ujian, membuat laporan tidak berdasarkan data yang diperolehnya, tidak menyebutkan sumber secara jelas sekiranya pernyataan atau pendapat yang disampaikan memang merujuk sebuah sumber; Sebagian besar mahasiswa memiliki sikap kepedulian terhadap orang-orang dan lingkungan disekitarnya cenderung rendah, yang ditunjukkan dengan perilaku lebih suka 'sibuk' dengan *gadget atau laptopnya* daripada berinteraksi langsung dengan orang-orang disekitarnya, kurang menjaga lingkungan seperti membuang sampah sembarangan, banyak menyukai penggunaan kantong plastik, menyukai

ruang ber-AC, menyukai berkendara bermotor daripada naik angkutan umum, kurang bertanggung-jawab dalam menjaga lingkungan yang ditandai dengan perilaku boros energi dan air. Mahasiswa kurang menampilkan karakter kerja-keras yang ditunjukkan melalui perilaku kurang bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, kurang mengoptimalkan kemampuan berpikirnya, mudah putus asa jika menghadapi kesulitan, lebih senang *copy-paste* dalam mengerjakan tugas. Dan perilaku ini, tentu saja akan berdampak pada rendahnya karakter kreatif mahasiswa yang ditunjukkan melalui kurangnya menggunakan ide kreatif dalam mencari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, mahasiswa jarang bertanya pada saat pembelajaran, kurang suka melakukan percobaan, dan menciptakan sesuatu yang baru

Mengingat pentingnya upaya internalisasi nilai karakter konservasi mahasiswa, maka pada tulisan ini akan dipaparkan hasil penelitian yang telah dilakukan berupa implementasi pembelajaran sains dengan memanfaatkan budaya dan kearifan lokal sebagai sarana untuk menginternalisasi nilai karakter konservasi mahasiswa. Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk menyampaikan hasil analisis terkait peningkatan nilai karakter konservasi

mahasiswa setelah penerapan pembelajaran sains berbasis kearifan lokal.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan hal-hal yang telah disampaikan di atas, maka dibutuhkan suatu strategi atau metode yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana internalisasi nilai karakter konservasi untuk segenap sivitas akademika, khususnya dosen dan mahasiswa, agar setelah melalui proses internalisasi nilai-nilai konservasi itu diharapkan pada gilirannya akan tumbuh berkembang insan-insan masa depan yang berkarakter. Mahasiswa dan dosen tidak sekedar mencintai dan bertanggung jawab terhadap diri dan alam semesta, melainkan juga melakukannya terhadap pencipta alam semesta ini.

Pendidikan sains yang memperhatikan kearifan budaya lokal, karakter dan adat istiadat merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam Kurikulum di Perguruan Tinggi dan sekolah menengah (Prasetyo, 2013). Pengintegrasian budaya ke dalam pembelajaran merupakan upaya yang sangat penting untuk dilakukan, karena pembelajaran sekolah yang sesuai untuk abad ke-21 adalah pembelajaran sains berpendekatan multikultural (Gunstone, 2014). Pembelajaran berpendekatan budaya

lokal yang mentransformasikan (rekonstruksi) pengetahuan asli masyarakat ke pengetahuan ilmiah penting, karena belum banyak dilakukan oleh dosen atau guru sebagai sumber belajar.

Pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal yang diterapkan merujuk pada beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan berujung pada penegasan bahwa latar belakang budaya yang dimiliki siswa (*student's prior belief and knowledge*) dan 'dibawa' ke dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung memainkan peran yang sangat penting pada proses penguasaan materi pelajaran (Aikenhead & Ogawa, 2007; Waldrip & Taylor, 1999). Beberapa peneliti yang mengkaji pentingnya aspek budaya lokal dalam pembelajaran IPA memberikan simpulan bahwa latar belakang budaya siswa mempunyai pengaruh pada proses dan hasil pembelajaran siswa di sekolah (Suastra *et al.*, 2011; Suardana *et al.*, 2013; Shidiq, 2016; George, 1991).

PEMBAHASAN

Nilai-nilai karakter Konservasi

Karakter adalah watak, tabiat, akhlak, atau kepribadian seseorang yang terbentuk dari hasil internalisasi berbagai kebajikan (virtues) yang diyakini dan digunakan sebagai

landasan cara pandang, berpikir, bersikap, dan bertindak. Huitt dalam Ichwanuddin (2012) menjelaskan karakter yang dipilih oleh banyak sekolah di Amerika Serikat untuk diterapkan dalam pembentukan karakter, yaitu *trust worthiness* (jujur dan dapat dipercaya), *responsibility* (bertanggung jawab), *respect* (menghormati orang lain), *fairness* (keadilan), dan *caring* (peduli kepada orang lain), dan Ari Ginanjar, pencetus *Emotional Spiritual Quotient Way* (ESQ-way) mengusulkan tujuh nilai utama yang sekaligus menjadi tujuh budi utama, diantaranya jujur, tanggung jawab, disiplin, kerjasama, serta peduli (Zuchdi *et al.*, 2012)

Terdapat empat jenis karakter konservasi yang dapat dikembangkan selama proses pembelajaran, yaitu (1) karakter berbasis nilai budaya (konservasi moral); (2) pendidikan karakter berbasis budaya (konservasi budaya); (3) pendidikan karakter berbasis lingkungan (konservasi lingkungan), dan (4) pendidikan karakter berbasis potensi diri (konservasi humanis). Ketika keempat jenis karakter konservasi yang dikembangkan terejawantahkan dalam kehidupan sehari-hari mahasiswa melalui relasi dengan alam semesta; dengan pepohonan, burung-burung, air, udara, dan sudah tentu dengan sesama manusia; maka akan terinternalisasikan nilai-nilai itu pada mereka sebagai

sebuah *moral knowing*, *moral feeling*, dan *moral action* (Masrukhi, 2015).

Nilai-nilai karakter konservasi yang wajib dimiliki oleh mahasiswa UNNES, yaitu religius, jujur, peduli, toleran, demokratis, santun, cerdas, tangguh, nasionalis, cinta tanah air, bertanggung jawab juga inspiratif, humanis, inovatif, kreatif, sportif, dan adil. Karakter jujur, cerdas, peduli dan tangguh merupakan nilai-nilai karakter inti (*core values*) yang diterapkan di perguruan tinggi khususnya di LPTK sebagai penghasil guru dalam implementasi pendidikan karakter (Hasanah, 2013). Turunan dari nilai-nilai karakter inti (*core values*) disampaikan oleh Samani dan Hariyanto (2011).

Karakter jujur, bersumber dari hati. Dengan karakter jujur ini akan menjadikan siswa sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan. Pengertian jujur sangat sukar dipisahkan dari perangai adil. Orang yang jujur dalam menilai dirinya sendiri dan orang lain akan bersikap adil karena selalu berharap apa yang dilakukannya kepada orang lain, juga dilakukan orang lain terhadap dirinya. Karakter cerdas sekaligus inspiratif, kreatif, inovatif, kritis, dan analitis, semua bersumber dari hasil olah pikir. Orang yang cerdas, kreatif, dan inovatif akan mampu keluar dari situasi sulit dengan anggun karena

melakukannya dengan penuh percaya diri. Sementara itu, orang juga harus menjadi the *risk taker* (pengambil resiko), karena harus berkompetisi menghadapi ancaman global yang semakin besar. Sebagai pengambil resiko, ia harus tangguh lahir dan batin.

Karakter peduli juga bersumber dari hati. Karakter peduli bisa berupa: 1) peduli sosial yaitu sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan, 2) peduli lingkungan yaitu sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi. Siswa yang berkarakter peduli sosial, akan ditunjukkan dalam interaksi dengan orang lain, hati yang peka akan ikut merasakan bagaimana sedih, pilu, dan derita yang dialami orang lain karena dia mampu bercermin secara jernih bagaimana jika hal tersebut terjadi pada diri dan keluarga terdekatnya. Aspek karakter konservasi peduli lingkungan merupakan suatu sikap peduli terhadap lingkungan yang diwujudkan dalam kesediaan diri untuk menyatakan aksi yang dapat meningkatkan dan memelihara kualitas lingkungan dalam setiap perilaku yang berhubungan dengan lingkungan. Kepedulian terhadap lingkungan menyatakan sikap-sikap

umum terhadap kualitas lingkungan yang diwujudkan dalam kesediaan diri untuk menyatakan aksi-aksi yang dapat meningkatkan dan memelihara kualitas lingkungan dalam setiap perilaku yang berhubungan dengan lingkungan. Siswa dengan karakter peduli lingkungan akan selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.

Karakter toleran adalah sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan baik agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya . Karakter demokratis adalah cara berfikir, bersikap dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain. Karakter nasionalis dan cinta tanah air adalah cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi dan politik bangsa.

Karakter humanis artinya bisa memanusiakan manusia, tidak menganggap manusia sebagai binatang, atau yang lainnya. dan santun merupakan sikap atau tindakan seseorang yang menjunjung tinggi nilai-nilai menghormati,

menghargai, tidak sombong dan berakhlak mulia (berbicara dan berperilaku yang baik). Pengejawantahan sikap santun ini adalah perilaku yang menghormati orang lain melalui komunikasi menggunakan bahasa yang tidak meremehkan atau merendahkan orang lain, menghormati kepada orang yang lebih tua, menggunakan bahasa yang sopan, tidak memiliki sifat yang sombong. Karakter sportif dicirikan dengan mematuhi peraturan yang berlaku, memiliki kepekaan rasa (mampu memahami perasaan orang lain), dan memiliki integritas (tahu mana yang benar dan akan menerapkan hal yang benar).

Karakter tanggung jawab adalah sikap atau tindakan untuk melakukan atau menyelesaikan tugas. Tanggung jawab juga harus berasal dari dalam hati dan kemauan diri sendiri atas kewajibannya. Menurut Yaumi (2014:114-115), seseorang yang memiliki tanggung jawab dapat menunjukkan karakter antara lain: 1. Selalu mencari tugas apa yang harus segera diselesaikan, 2. Menyelesaikan tugas tanpa diminta, 3. Menerima konsekuensi dari setiap tindakan yang dilakukan, 4. Melakukan pekerjaan sebaik mungkin dengan hasil yang maksimal, 5. Terus berbuat dan tidak berhenti sebelum menyelesaikannya, 6. Melaksanakan tugas piket secara teratur, 7. Mengembalikan barang yang dipinjam, 8. Menepati janji,

Kerja keras artinya pantang menyerah. Kerja keras adalah kegiatan yang dikerjakan secara sungguh-sungguh tanpa mengenal lelah atau berhenti sebelum target kerja tercapai dan selalu mengutamakan atau memperhatikan kepuasan hasil pada setiap kegiatan yang dilakukan. Kerja keras dapat diartikan bekerja mempunyai sifat yang bersungguh-sungguh untuk mencapai sasaran yang ingin dicapai. Hal ini dapat ditunjukkan dari sikap [tidak mudah putus asa dalam mengerjakan tugas yang diberikan guru, tidak tergantung kepada orang lain dalam mengerjakan tugas-tugas sekolah, rajin mengikuti kegiatan ekstrakurikuler untuk meningkatkan prestasi diri. Dengan berbagai keutamaan dari kerja keras, menunjukkan sifat ini sangat penting untuk dibiasakan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bekerja keras kita akan dapat memperoleh kesuksesan hidup.

Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal

Pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar kimia yang mengintegrasikan budaya lokal (kearifan lokal) sebagai bagian dalam proses pembelajaran (Aikenhead & Jegede, 1999; Cobern & Loving, 2001). Model pembelajaran ini merupakan langkah maju untuk membangun nasionalisme peserta didik, yaitu

mencintai produk lokal dan mencintai bumi tempat berpijak (Nadlir, 2014). Dalam pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal akan diciptakan lingkungan belajar dan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran. Hal ini merujuk pada pendapat Ogunniyi *et al.* (1995) dan Baker & Taylor (1995) yang menyatakan bahwa latar belakang budaya yang dibawa oleh guru dan siswa ke dalam kelas (terutama pada saat pembelajaran sains/kimia) sangat menentukan di dalam penciptaan atau pengkondisian suasana belajar - mengajar yang bermakna dan berkonteks.

Prinsip pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal adalah harus ada keterkaitan antara materi pembelajaran kimia yang sedang dipelajari dengan pengetahuan asli masyarakat (Sumarni, 2018). Menurut Gunstone (2014), pembelajaran sekolah yang sesuai untuk abad ke-21 adalah pembelajaran sains/kimia berpendekatan enosains atau pembelajaran sains/kimia berpendekatan multikultural yang mampu memecahkan isolasi pengetahuan sains/kimia di sekolah dengan kehidupan sehari-hari. Keisolasian antara pengetahuan masyarakat dan pengetahuan ilmiah di sekolah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pencapaian literasi sains/kimia siswa

Indonesia sangat rendah jika dibandingkan dengan siswa negara lain (Suastra, 2006).

Pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal dilandasi pada pengakuan terhadap budaya sebagai bagian yang fundamental (mendasar dan penting) bagi pendidikan, ekspresi dan komunikasi suatu gagasan, serta perkembangan pengetahuan. Menurut George (1991), beberapa prinsip pembelajaran sains/kimia dalam konteks budaya lokal diantaranya adalah harus ada keterkaitannya dengan materi pembelajaran di sekolah atau objek penelitian dan pengetahuan asli masyarakat yang dipelajari merupakan sains/kimia yang bermakna dan berguna dalam kehidupan/pembelajaran di sekolah. Kebermaknaan pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal akan menampilkan sebuah dimensi pembelajaran yang selain memacu keilmuan seseorang, juga sekaligus bisa mendinamisasi keilmuan tersebut menjadi kontekstual dan ramah budaya daerah.

Pengintegrasian budaya dalam pembelajaran kimia akan menjadi penentu kebermaknaan layanan pendidikan (Nieto & Booth, 2010; Suardhana, 2010; Suparwoto, 2011). Pernyataan-pernyataan ini selaras dengan teori konstruktivisme sosial yang digagas Vygotsky (Tobias & Muffy, dalam Mussana, 2012) mengenai pentingnya

kompetensi budaya dalam pendidikan. Vygotsky meyakini, suatu pembelajaran tidak hanya terjadi saat di sekolah atau dari guru saja, melainkan dapat juga terjadi saat siswa mengkonstruksi pengetahuan atau menciptakan makna sebagai hasil dari pemikiran dan interaksi dalam suatu konteks sosial (Sumami, 2018).

Internalisasi Nilai Karakter Konservasi Pada Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal

Internalisasi nilai karakter konservasi dalam tulisan ini dilakukan dengan cara menerapkan pembelajaran kimia terintegrasi kearifan lokal. Merujuk Nadlir (2014), dalam melakukan pembelajaran, dosen mentransfer nilai-nilai kearifan lokal agar terintegrasi dalam mata kuliah dan senantiasa disampaikan pada semua bahasan, baik di dalam kelas maupun di lingkungan sosial mahasiswa. Pembelajaran dimulai dengan memunculkan nilai kearifan lokal, sebagai spirit dan pijakan dalam mendidik mahasiswa. Konten dan konteks budaya yang digunakan sebagai wahana dalam mengimplementasikan pembelajaran harus relevan dengan topik-topik yang dipelajari.

Pada Tabel 5.1, disajikan contoh konten dan konteks dalam kaitannya dengan materi kimia yaitu sistem koloid, larutan

asam-basa-garam, sifat koligatif larutan, dan senyawa karbon.

Tabel 5.1 Konten dan konteks dalam kaitannya dengan materi kimia

No	Topik terkait konten kimia	Konteks budaya lokal	Konten kimia yang dikembangkan
1.	Sistem Koloid	pembuatan dhawet ireng pembuatan jamu tradisional pembuatan camcao pembuatan bubur dari tepung beras/ sagu/ umbi-umbian lain	Pembuatan koloid
2	Larutan asam-basa-garam	penggunaan air kapur sirih untuk mengenyalkan buah-buahan Pembuatan Garam dapur Penghilangan kerak dengan air jeruk nipis	Sifat basa Jenis garam Sifat asam
3	Sifat koligatif larutan	Penambahan garam dapur pada saat merebus daging Pembuatan telur asin Pengawetan ikan dengan garam Pembuatan es krim Pembuatan bandeng duri lunak	Kenaikan titik didih Osmosis Osmosis Penurunan titik beku Kenaikan tekanan uap
4	Senyawa karbon	Proses pematangan buah Ketengikan minyak pembuatan gula aren pembuatan minyak kelapa Pembuatan telur asin pemanfaatan sayuran berserat berbagai produk pangan pembuatan tepung tapioka, maizena, dsb sebagai bahan dasar pangan	Gas etilen Reaksi pada senyawa karbon Karbohidrat Lipida Protein Kegunaan selulosa/ serat Pemisahan amilum dengan Ekstraksi

No	Topik terkait konten kimia	Konteks budaya lokal	Konten kimia yang dikembangkan
		tradisional pemisahan minyak bumi secara tradisional	pemisahan BBM dengan destilasi bertingkat

Sumber : Sudarmin & Sumarni, 2017

Ada delapan nilai karakter konservasi yang dikembangkan pada pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal yaitu aspek 1) jujur, 2) cerdas, 3) tangguh, 4) peduli sosial, 5) peduli lingkungan, 6) kreatif, 7) tanggung-jawab, dan 8) kerja-keras. Observasi kedelapan nilai karakter konservasi dilakukan pada awal perkuliahan, tengah semester dan sesudah berakhirnya perkuliahan. Kedelapan aspek nilai karakter yang diobservasi beserta indikatornya disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Nilai Karakter Konservasi dan Indikatornya

Nilai Karakter Konservasi	Indikator
Jujur	perilaku sesuai dengan nilai-nilai dan norma-norma kebenaran berani membela kebenaran menyampaikan sesuatu sebagaimana adanya tidak merubah data hasil pengamatan/percobaan
Cerdas	menemukan kebenaran secara logis memecahkan masalah secara tepat melaporkan hasil secara akurat memiliki sifat ingin tahu yang besar

Nilai Karakter Konservasi	Indikator
Tangguh	pantang menyerah dalam menyelesaikan masalah menyelesaikan tugas hingga tuntas antusias dalam melaksanakan semua pekerjaan berani mengambil resiko
Peduli sosial	suka membantu ketepatan waktu kegotongroyongan,/ kerjasama kepatuhan pada tata tertib
Peduli lingkungan	Menjaga alam sekitar Pengetahuan asli masyarakat Hemat energi dan air Hidup bersih dan sehat
Kreatif	Menggunakan ide kreatif dalam solusi Menciptakan sesuatu yang baru Banyak mengajukan pertanyaan Suka melakukan eksperimen
Tanggung jawab	Melakukan tugas individu dengan baik Menerima resiko Tidak menuduh orang lain Menggunakan energi dengan tanggung-jawab
Kerja keras	Sungguh-sungguh dalam tugas/ulangan/ujian Menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya Tidak mudah menyerah Belajar sungguh-sungguh

Hasil penilaian karakter konservasi mahasiswa tiap aspek pada awal pembelajaran, pertengahan semester dan akhir pembelajaran disajikan pada Tabel 5.3 dan rerata nilai karakter konservasi mahasiswa secara klasikal disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.3 Rerata nilai karakter konservasi mahasiswa tiap aspek (n=30, nilai maksimal=4,0; nilai minimal=1,0)

Aspek yang dinilai	Awal pembelajaran		Tengah semester		Akhir pembelajaran	
	Rerata Nilai	Kategori	Rerata Nilai	Kategori	Rerata Nilai	Kategori
Peduli sosial	1,7	sedang	3,3	tinggi	3,8	sangat tinggi
Peduli lingkungan	2,1	sedang	3,5	tinggi	3,9	sangat tinggi
Jujur	2,2	Sedang	2,6	tinggi	3,4	Tinggi
Tangguh	1,6	sedang	2,8	tinggi	3,4	sangat tinggi
Cerdas	1,6	sedang	3,1	tinggi	3,6	sangat tinggi
Kreatif	1,8	rendah	2,7	tinggi	3,7	sangat tinggi
Tanggung-jawab	1,7	rendah	2,8	tinggi	3,5	sangat tinggi
Kerja-keras	1,9	rendah	3,1	tinggi	3,6	sangat tinggi

(Sumber : data pribadi)

Pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4, dapat diketahui bahwa rerata nilai tiap aspek karakter konservasi dan rerata nilai karakter mahasiswa secara klasikal pada awal pembelajaran berada pada kategori rendah dan sedang. Setelah diimplementasikan pembelajaran sains berbasis kearifan lokal selama 6 minggu, kedelapan aspek karakter konservasi mengalami peningkatan hingga mencapai kategori tinggi, dan rerata nilai karakter konservasi mahasiswa pada akhir pembelajaran telah mencapai kategori sangat tinggi.

Tabel 5.4 Rerata nilai karakter konservasi mahasiswa secara klasikal (n=30, nilai maksimal= 32,0; nilai minimal=8,0)

Aspek yang dinilai	Awal pembelajaran		Tengah semester		Akhir pembelajaran	
	Rerata Nilai	Kategori	Rerata Nilai	Kategori	Rerata Nilai	Kategori
Peduli sosial	15,3	Sedang	22,7	tinggi	27,3	sangat tinggi
Peduli lingkungan	16,7	sedang	21,6	tinggi	28,5	sangat tinggi
Jujur	17,2	Sedang	22,9	tinggi	26,6	Tinggi
Tanggung	10,6	Sedang	18,9	tinggi	28,9	sangat tinggi
Cerdas	9,8	Sedang	21,1	tinggi	29,5	sangat tinggi
Kreatif	8,2	rendah	21,4	tinggi	27,4	sangat tinggi
Tanggung-jawab	8,7	rendah	20,8	tinggi	28,8	sangat tinggi
Kerja-keras	7,8	rendah	21,1	tinggi	31,1	sangat tinggi

(Sumber : data pribadi)

Hasil yang disajikan pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa pembelajaran kimia terintegrasi kearifan lokal yang diterapkan dapat digunakan untuk meningkatkan karakter konservasi mahasiswa. Hal ini sesuai hasil penelitian Mannan, *et al.*(2015) bahwa terdapat peningkatan nilai karakter religius, jujur, disiplin, teliti, cermat, tekun, tanggung jawab, hati- hati, terbuka, ingin tahu, peduli lingkungan setelah diterapkannya perangkat pembelajaran terintegrasi kearifan lokal. Okebukola (1986) juga menyatakan bahwa latar belakang budaya mahasiswa

mempunyai efek yang lebih besar di dalam proses pendidikan daripada efek yang disumbangkan oleh pemberian materi perkuliahan. Latar-belakang budaya setiap mahasiswa mempengaruhi cara mahasiswa tersebut dalam mempelajari dan menguasai konsep-konsep sains yang diajarkan Hasil ini juga sesuai yang disampaikan Shidiq (2016) yang menyampaikan bahwa pembelajaran sains kimia berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini memberikan gambaran bahwa nilai karakter konservasi dapat ditingkatkan dengan menerapkan pembelajaran kimia terintegrasi kearifan lokal. Namun yang perlu diperhatikan, keberhasilan pembentukan karakter dan perilaku konservasi mahasiswa tidak bisa dievaluasi dengan segera, baru dapat dilihat dalam rentang waktu yang panjang. Hal ini disebabkan karakter dan perilaku berhubungan dengan internalisasi nilai dan habituasi yang memerlukan proses yang panjang.

Dari kedelapan aspek karakter konservasi yang dinilai, hasil yang disajikan pada Tabel 5.3, menunjukkan bahwa nilai karakter jujur, tangguh, tanggung-jawab, kreatif, cerdas, dan kerja-keras mengalami peningkatan dari kategori sedang dan rendah pada saat awal pembelajaran menjadi

tinggi setelah dilaksanakan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat dosen mengelaborasi materi pembelajaran berbasis kearifan lokal di kelas, sekaligus menanamkan nilai karakter jujur, tangguh, tanggung-jawab, kreatif, cerdas, dan kerja-keras.

Indikator jujur ditunjukkan oleh cara mahasiswa menyelesaikan permasalahan melalui eksperimen, apakah mahasiswa melaporkan hasil eksperimen sesuai dengan hasil pengamatan yang diperoleh ataukah mahasiswa memanipulasi data untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan hipotesis. Karakter tangguh antara lain ditunjukkan dengan sikap pantang menyerah dalam menyelesaikan masalah dan menyelesaikan tugas hingga tuntas. Karakter cerdas ditunjukkan oleh sikap tidak mengenal lelah dalam menyelesaikan tugas sampai didapatkan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan, rela berselancar di internet walaupun tempatnya kurang nyaman dan membutuhkan waktu lama. Karakter tanggung-jawab ditunjukkan oleh sikap mengakui kesalahan yang telah diperbuatnya dan tidak mengulang kesalahan yang sama, mengerjakan tugas sesuai yang diperintahkan dan melapor jika telah selesai.

Indikator karakter kreatif mahasiswa tampak dari sikap mahasiswa terkait dengan keterampilan berpikir tingkat

tinggi. Di dalam proses penemuan masalah mahasiswa telah mampu melakukan eksplorasi fakta, mengidentifikasi pola-pola atau hubungan antara situasi yang tidak terkait secara jelas, serta dapat menggunakan pertimbangan yang kreatif, konseptual atau induktif. Mahasiswa juga dilatih mencari solusi kreatif dan mewujudkannya dalam sebuah karya produktif. Berpikir kreatif menuntut mahasiswa melepaskan diri dari pola biasa atau pola dominan yang telah disimpan otak. Sedangkan indikator karakter kerja keras yang ditampilkan mahasiswa antara lain dapat memanfaatkan waktu optimal sehingga kadang-kadang tidak mengenal waktu, jarak, dan kesulitan yang dihadapinya. Mahasiswa sangat bersemangat dan berusaha keras untuk meraih hasil yang baik dan maksimal. Bersikap aktif dalam belajar, seperti bertanya kepada guru tentang materi yang ingin dipahami.

Pada Tabel 5.3, juga tampak bahwa proses pembelajaran terintegrasi kearifan lokal dapat meningkatkan karakter konservasi peduli sosial dan peduli lingkungan dari rendah dan sedang menjadi berkategori tinggi. Hal ini membuktikan bahwa internalisasi nilai karakter peduli tidak bisa terbentuk dengan sendirinya, melainkan harus diberikan pemahaman terlebih dahulu (eksplanasi), dijadikan sebagai suatu kewajiban yang berlangsung terus-menerus, sampai

akhirnya menjadi suatu pembiasaan (habitiasi) (Abidinsyah, 2011; Herscovitz,*et al.*, 2012; Rahmawati, 2014). Penerapan pembelajaran terintegrasi kearifan lokal menjadikan sebagian besar mahasiswa (84%) merasa peduli dengan orang-orang dan lingkungan sekitarnya, karena banyak contoh yang diajarkan menunjukkan bagaimana kaitan konsep kimia yang dipelajari dengan budaya lokal yang masih banyak dipertahankan di masyarakat (Suastra *et al.*, 2011).

Pembelajaran berbasis kearifan lokal telah menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan sistem pembelajaran yang memungkinkan anak untuk berpikir kreatif. Untuk dapat memiliki perilaku positif untuk berpikir kreatif maka pada setiap individu mahasiswa perlu ditumbuhkan rasa ingin tahu, tantangan, ketidakpuasan terhadap apa yang ada, keyakinan bahwa masalah pasti dapat dipecahkan, dan kemampuan membedakan keputusan dan kritik. Pembelajaran berbasis kearifan lokal dilakukan tidak hanya di dalam kelas, namun mahasiswa juga mencari informasi melalui berbagai sumber, diantaranya observasi ke sejumlah pengrajin, mewawancarai narasumber terkait dengan kearifan lokal yang akan digali.

Dengan demikian internalisasi karakter konservasi mahasiswa, yang ditandai dengan terjadinya peningkatan

nilai karakter konservasi, menunjukkan bahwa internalisasi karakter di perguruan tinggi dapat dilakukan melalui kegiatan intrakurikuler berbasis kearifan lokal. Namun demikian, bukan berarti internalisasi nilai karakter mahasiswa cukup dilakukan melalui kegiatan intrakurikuler saja, tetapi juga harus dilakukan melalui kegiatan kokurikuler dan ekstrakurikuler (Supriyono, 2014). Sinergi semua kegiatan yang dilakukan akan mewujudkan internalisasi nilai-nilai karakter mahasiswa secara efektif.

SIMPULAN

Hasil kajian dan analisis data tentang upaya internalisasi nilai karakter konservasi mahasiswa calon guru dalam mengikuti pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal, menghasilkan beberapa informasi dan temuan yang terumuskan dalam kesimpulan bahwa implementasi pembelajaran kimia terintegrasi kearifan lokal mampu meningkatkan delapan nilai karakter konservasi mahasiswa. Peningkatan terbesar secara klasikal dicapai pada karakter kerja keras, diikuti karakter tanggung jawab, cerdas dan kreatif. Karakter jujur masih berada di urutan paling bawah dalam peningkatan masing-masing indikator karakter.

Berdasarkan temuan penelitian di atas, maka rekomendasi yang ditawarkan adalah bahwa model ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut untuk diuji efektivitasnya, perlu terus disosialisasikan dan didesiminasikan di kalangan dosen dan mahasiswa untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Adapun untuk menjamin keefektifan pelaksanaan implementasi di atas harus pula memenuhi beberapa prasyarat, yaitu adanya iklim pembelajaran yang kondusif, dan adanya penekanan pada terbentuknya karakter konservasi mahasiswa tidak hanya melalui kegiatan intrakurikuler, namun juga melalui kegiatan ko dan ekstrakurikuler.

DAFTAR PUSTAKA

Abidinsyah. 2013. Internalisasi Nilai Peduli Lingkungan melalui Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal (Studi di SD Antasari Besar 7 Banjarmasin). Bandung. *Dissertasi: Universitas Pendidikan Indonesia*.

Aikenhead, G & Jegede, O.J. 1999. Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 269-287.

Aikenhead, G. & Ogawa, M. 2007. Indigenous Knowledge and Science Revisited. *Cultural Studies of Science Education* 2(3) :539-620.

Baker, D., & Taylor, P. C. 1995. The Effect of Culture on the Learning of Science in Non -Western Countries: The Result

of an Integrated Research Review . *International Journal of Science Education* , 17(6), 695-704.

Coburn,W.W & Loving,C.C. 2001. Defining “Science” in a Multicultural World: Implication for Science Education. *Science Education*. 85.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Grand Design Pendidikan Karakter, Arah serta Tahapan dan Prioritas Pendidikan Karakter Bangsa Tahun 2010-2025*.

George,C. 1991. School Science and ethoscience. *Journal of science of mathematics Education in South East Asia* , 24(2), 27-36.

Gunstone, A. (ed.). 2014. *Developing Sustainable Education in Regional Australia*. Melbourne: Monash University Publishing. 216 + viii (Battiste, 2005).

Hasanah. 2013. Implementasi Nilai-nilai Karakter Inti di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Karakter, Tahun III, Nomor 2, Juni 2013*. 186-195

Herscovitz, O., Kaberman, Z., Saar, L., & Dori, Y. J., 2012. The Relationship Between Metacognition and the Ability to Pose Questions in Chemical Education. *Metacognition in Science Education*, 165-195. [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-94-007-)

Hjeresen, D.L., Schutt, D.L.,& Boese, J.M., 2000, Green chemistry and education. *J. Chem. Educ* 2000, 77, 1543–1544.

Ikhwanuddin. 2012. Implementasi Pendidikan Karakter Kerja Keras dan Kerja Sama dalam Perkuliahan. *Jurnal Pendidikan Karakter, II(2), Juni 2012*. 153-163

Lickona,T. 2013. *Educating for Character, Mendidik Untuk Membentuk Karakter*, terjemahan Juma Abdu Wamaungo, Jakarta: Bumi Aksara.

Mannan,H. N., Sopyan, A., & Sunarno. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Untuk Mengembangkan Karakter Positif Siswa SD. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 141-146.

Masrukhi. 2015. Mengembangkan Karakter Mahasiswa Berbasis Nilai Konservasi (Kasus Unnes Semarang). <https://masrukhiunnes.wordpress.com/2015/01/26/mengembangkan-karakter-mahasiswa-berbasis-nilai-konservasi-kasus-unnes-semarang/> diakses 20 Juli 2017

Mussana. 2012. Artikulasi pendidikan guru berbasis kearifan lokal untuk mempersiapkan guru yang memiliki kompetensi budaya. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* (18) 3, 328-341.

Nadlir. 2014. Urgensi pembelajaran berbasis kearifan lokal. *Jurnal Pendidikan Agama Islam* 2(2), 309-330

Nieto, C., & Booth, M. 2010. Cultural Competence: Its Influence on the Teaching and Learning of International Education . *Jurnal of Studies in International Education*, 14 (4), 406-425.

Ogunniyi, M., Jegede, O., Ogwan, M., Yandila, C., & Oladele. 1995. Nature of worldview presuppositions among science teachers in Botswana, Indonesia, Japan, Nigeria, and the Philippines. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 817-831.

Okebukola, P. 1989. Influence of Social-Cultural Factor on Secondary Student' Attitude toward Science. . *Research in Science Education*. 19, 155-164.

Prasetyo, Z. K., 2013. Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika Surakarta*, 14 September 2013. 1-14

Rahayu, S. 2016. Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia melalui Pembelajaran Berorientasi Nature of Science (NOS). *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar*

Bidang Pendidikan IPA pada FMIPA disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang tanggal 17 Maret 2016.

Rahmawati, S. U. 2014, *Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Sekolah Berbudaya Lingkungan Hidup :Studi Deskriptif di SMP N 7 Bandung*. Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

Samani, M. & Hariyanto. 2011. *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Shidiq, A. S., 2016. Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Etnosains untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VIII. FKIP UNS*. 14 Mei 2016

Suardana, I. N. 2010. Pengembangan model praktikum kimia dasar berbasis budaya Bali untuk meningkatkan keterampilan berpikir mahasiswa. *Disertasi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Suardana, I. N., Liliyasi, & Ismunandar. 2013. Peningkatan penguasaan konsep mahasiswa melalui praktikum elektrolisis berbasis budaya lokal. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 20(1), 45-52.

Suastra, I. W. 2006. Perspektif Kultural Pendidikan Sains: Belajar Sebagai Proses Inkulturasi, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*,34(3) Juli 2006.

Suastra, I. W., Tika, K., & Kariasa, N. 2011. Efektivitas Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal Di SMP. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*. 5(3), 258-273.

Sudarmin & Sumarni, W. 2018. Increasing Character Value and Conservation Behavior Through Chemistry Learning Integrated Into Ethnoscience (A Case Study In The Department of Science Universitas Negeri Semarang).

IOP Conf.Series: Material Science & Engineering 349
(2018) 012061, pp 1-8.

Sumarni, W. 2018. Pembelajaran Kimia Dalam Kehidupan Berbasis Proyek Terintegrasi Etnosains. *Disertasi*. Program Studi Pendidikan IPA, Pascasarjana UNNES

Sumarni, W. 2017. Analisis nilai karakter dan perilaku konservasi calon guru kimia. *Laporan Hasil Penelitian Mandiri. Tidak diterbitkan.*

Suparwoto. 2011. Aspek Kearifan Lokal untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Pertemuan Ilmiah XXV Himpunan Fisika Indonesia (HFI) Jateng dan DIY , 9 April 2011* (hal. 19-23). Purwokerto: Unsoed.

Supriyono. 2014. Membangun karakter mahasiswa berbasis nilai-nilai pancasila sebagai resolusi konflik. *Edutech, Tahun 13, Vol.1, No.(3)*. 325-242

Undang-Undang No 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional

Waldrip, B., & Taylor, P., 1999. Permeability of students' worldviews to their school views in non-western developing country. . *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 289-303

Yaumi, M., 2014. *Pendidikan Karakter: Landasan, Pilar, dan Implementasi*. Jakarta: Prenada Media Group

Zuchdi, D., Kuntoro, S. A., Prasetya, Z. K., & Marzuki. 2009, *Pendidikan Karakter*. Jogjakarta, UNY Press.

WORKSHOP LAPANGAN BERBASIS PROYEK MATA KULIAH METODE FISIKA BUMI UNTUK MEMBENTUK NILAI KARAKTER KONSERVASI

Supriyadi

Jurusan Fisika, FMIPA Sekaran Gunungpati, 50229
supriyadi@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Salah satu mata kuliah pilihan yang diajarkan pada Program Studi Fisika FMIPA UNNES adalah Metode Fisika Bumi yang dapat ditempuh mahasiswa yang mengambil peminatan Fisika Bumipada semester lima. Adapun Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) tersebut terdiri atas (a) menguasai dasar-dasar fisika yang terkait dengan Fisika Bumi, (b) mampu menyelesaikan persoalan gejala alam menggunakan teori, konsep dan cara berfikir fisika, (c) mampu menganalisis dan mendiskripsikan sifat fisika pada obyek alam yang dikaji, (d) mampu menghasilkan model matematis atau model fisis obyek alam yang menjadi kajian, (e) mampu mengkomunikasikan hasil kajian dan penelitian lapangan

secara lisan dan tulis melalui tugas terstruktur, seminar dan publikasi ilmiah.

Secara umum deskripsi mata kuliah ini membekali mahasiswa tentang metode-metode fisika bumi secara komprehensif, meliputi: dasar teori, pemodelan awal dengan data sintesis, contoh implementasi metode fisika bumi untuk berbagai keperluan eksplorasi sumber daya alam, akuisisi data di lapangan, pengolahan data, dan interpretasi hasil yang telah diperoleh. Materi yang tersaji pada mata kuliah ini dimulai dengan Sumber Daya Alam (SDA) dan UU yang mengatur pemanfaatannya, dasar-dasar kelistrikan batuan, konsep umum metode Geofisika, akuisisi data metode Geolistrik, akuisisi metode Gaya Berat, teori metode Magnetik, teori metode GPR, dan akuisisi metode Mikroseismik.

Masalah yang selama ini muncul adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Metode Fisika Bumi tidak menguasai materi dan kurang terampil melakukan akuisisi data yang meliputi kegiatan pemodelan matematis target, melakukan kalibrasi alat yang akan digunakan, pengambilan data, pengolahan data dengan menggunakan aplikasi tertentu, dan terakhir melakukan interpretasi dan menyimpulkan. Untuk mengatasi masalah

tersebut dicoba dengan menggunakan metode proyek yang dimodifikasi sesuai dengan keperluan.

PENTINGNYA PERMASALAHAN

Masalah yang akan diselesaikan mempunyai kedudukan yang penting, mengingat dampak panjang dari penerapan metode proyek pada mata kuliah Metode Fisika Bumi adalah terbangunnya 11 nilai karakter konservasi yang dikembangkan oleh UNNES, yaitu: religius, jujur, cerdas, adil, tanggung jawab, peduli, toleran, demokratis, cinta tanah air, tangguh dan santun. Kesebelas nilai karakter konservasi yang diharapkan muncul pada kegiatan workshop mata kuliah Metode Fisika Bumi adalah (1) jujur, (2) adil, (3) tanggung jawab, (4) peduli, (5) cinta tanah air, (6) tangguh, dan (7) santun.

Tujuh nilai karakter konservasi yang diharapkan muncul pada perkuliahan Metode Fisika Bumi didasarkan pada kenyataan bahwa pada kegiatan workshop berbasis proyek, mahasiswa menggunakan alat geolistrik, mikroseismik, GPS dan alat ukur lainnya yang akan menumbuhkan nilai karakter jujur untuk melaporkan hasil pengukuran yang sesungguhnya. Pada kegiatan workshop ini dibentuk kelompok-kelompok kecil untuk melaksanakan pengukuran geolistrik dan mikroseismik akan

menumbuhkan nilai karakter adil mahasiswa secara adil memberi kesempatan kepada temannya untuk bergantian melakukan pengukuran dengan alat yang tersedia. Nilai karakter berikutnya adalah tanggung jawab , dimana mahasiswa dilatih bertanggung-jawab dalam menyelesaikan tugasnya pada masing-masing kelompok.

Nilai karakter peduli diharapkan muncul pada saat melaksanakan kegiatan di lapangan, mahasiswa yang mempunyai kemampuan lebih bisa membantu temannya yang mengalami kesulitan, misalnya alat yang digunakan ngadat karena sesuatu hal. Kegiatan workshop berbasis proyek ini dilakukan di luar kelas, di lokasi yang telah ditentukan dengan pertimbangan geologi dengan segala lingkungan abiotik dan biotik. Kondisi lingkungan tempat kegiatan diharapkan menumbuhkan nilai karakter cinta tanah air. Seringkali medan kegiatan mempunyai topografi yang membutuhkan ekstra tenaga dan kehati-hatian akan menumbuhkan nilai karakter tangguh, dan terakhir nilai karakter santun diharapkan muncul pada diri mahasiswa untuk menjaga perilaku dan tutur kata yang sopan selama kegiatan.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Untuk menyelesaikan masalah yang dirumuskan, maka diterapkan workshop lapangan berbasis proyek pada perkuliahan Metode Fisika Bumi. Workshop diartikan sebagai pendidikan tunggal yang dirancang untuk mengajarkan atau mengenalkan kepada peserta keterampilan praktis, teknis dan ide-ide yang dapat digunakan dalam pekerjaan atau kehidupan sehari-hari mereka. Strategi ini dipilih berdasarkan kajian pustaka, diantaranya Rahayu (2013) yang menyatakan metode proyek dapat meningkatkan tanggung jawab peserta didik. Workshop lapangan berbasis proyek yang dilakukan dalam modus belajar kolaboratif dalam kelompok kecil mahasiswa akan menumbuhkan kerjasama melalui peningkatan intensitas interaksi antar personal (Davydov, 1995; Lestari, 2016; Sadia, 2013). Hasil penelitian lainnya oleh Farid & Pramukantoro (2013) memperlihatkan bahwa rata-rata hasil belajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode ceramah. Amanda (2014) menyatakan ada pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari *self efficacy* siswa.

Workshop lapangan berbasis proyek ini dikembangkan berlandaskan lima pilar, yaitu kontekstual, masalah nyata,

kolaboratif, produk yang bermakna, dan otonom mahasiswa (Sopyan, 2006). Metode workshop lapangan berbasis proyek ini dalam pelaksanaannya memanfaatkan pengalaman hidup sehari-hari sebagai bahan pelajaran (Daryanto, 2009). Luthvitasari *et al.* (2012) menyatakan bahwa implementasi pembelajaran fisika berbasis proyek meningkatkan kerampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik sains. Anita (2017) menumbuhkan karakter kreatif pada perkuliahan matematika dengan mengaplikasikan pembelajaran berbasis proyek. Kamdi (2010) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek pada sekolah menengah kejuruan dapat mengembangkan sikap kerja sama, tanggung jawab, potensi diri, bekerja efektif, dan mengidentifikasi-menganalisis-memecahkan masalah.

Tahapan yang dilaksanakan merujuk penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widowati *et al.* (2015) sebagai berikut.

1. Perencanaan proyek

Pada tahap ini melakukan perencanaan beberapa hal, yaitu masalah riil dalam hal ini target bawah permukaan yang berhubungan dengan sumber daya alam (cair/padat dan struktur lapisan tanah), dan menentukan lokasi yang sesuai dengan masalah riil

tersebut. Merumuskan strategi pemecahan masalah dengan menentukan Metode Fisika Bumi, yaitu metode Geolistrik, metode Magnetik, dan metode Mikroseismik. Untuk memudahkan mahasiswa melaksanakan kegiatan di lapangan dan memperoleh data yang berkualitas, maka pada tahap ini disusun buku panduan kegiatan lapangan dan kalibrasi alat-alat yang digunakan.

2. Pelaksanaan

Pada tahap ini mahasiswa melaksanakan kegiatan pengukuran di lapangan secara kelompok dengan jumlah tiap kelompok 7 mahasiswa. Tiap kelompok secara bergantian melaksanakan pengukuran geolistrik, magnetik dan mikroseismik. Kegiatan pengukuran dimulai pukul 09.00 WIB dan berakhir pukul 16.00 WIB untuk masing-masing pengukuran. Pada saat kegiatan, tiap kelompok didampingi oleh kakak kelas yang direkrut berdasarkan kemampuan teori dan praktek Metode Fisika Bumi. Setelah salat maghrib dilanjutkan dengan diskusi antar sesama kelompok dengan fokus masalah dan kesulitan yang muncul selama kegiatan lapangan, dan diakhiri dengan pengolahan data dengan menggunakan aplikasi yang tersedia, seperti Res2div untuk

mengolah data geolistrik, Magpick untuk mengolah data magnetik, dan Geopsy untuk mengolah data mikroseismik.

3. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilaksanakan setelah kegiatan lapangan selesai dan dilaksanakan di kampus. Evaluasi berupa penilaian hasil kegiatan di lapangan dan presentasi masing-masing kelompok di kelas. Untuk keperluan evaluasi dibuat lembar evaluasi untuk kegiatan lapangan dan presentasi kelompok. Aspek-aspek yang dinilai pada workshop lapangan berbasis proyek adalah (a) **kegiatan awal** berupa tes materi metode mikroseismik, metode geolistrik dan metode magnetik, **kegiatan lapangan** yang meliputi (a) mempersiapkan alat, (b) pengukuran di lapangan, (c) kemampuan mengolah data, (d) kualitas laporan awal perorangan, dan **kegiatan kelas** yang meliputi (a) presentasi di kelas, dan (b) kemampuan menjawab pertanyaan pada saat presentasi. Lembar penilaian dilengkapi dengan rubrik untuk mempermudah penilaian dan lebih obyektif. Rentang nilai bergerak dari ≤ 50 -59 (kurang), 60-70 (cukup), 71-85 (baik), dan ≥ 86 (baik sekali). Secara umum pelaksanaan kegiatan workshop lapangan berbasis proyek untuk

mata kuliah Metode Fisika Bumi seperti pada Gambar 6.1 berikut.



Gambar 6.1 Tahapan Pelaksanaan Workshop Mata Kuliah Fisika Bumi Berbasis Kerja Proyek

PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan workshop lapangan berbasis kerja proyek dilaksanakan selama 4 hari mulai tanggal 18-21 Nopember 2017 di Desa Bantir, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang. Untuk akomodasi, presentasi kelompok dan pengolahan data bertempat di Balai Desa setempat. Jumlah peserta 20 orang dibagi menjadi 3 kelompok. Desain acara kegiatan workshop lapangan berbasis proyek untuk mata kuliah Metode Fisika Bumi sebagai berikut: Bagian awal (penyampaian materi: sumber daya alam, metode survei Fisika Bumi,

pengenalan geologi setempat, kalibrasi alat). Bagian pelaksanaan (tiap kelompok secara bergantian melakukan pengukuran geolistrik, magnetik, dan mikroseismik). Bagian akhir (evaluasi kegiatan yang berupa penilaian masing-masing individu pada saat berkegiatan di lapangan dan penilaian presentasi masing-masing kelompok). Foto kegiatan lapangan seperti pada Gambar 6.2, 6.3 dan 6.4 .



Gambar 6.2. Pengukuran Magnetik



Gambar 6.3. Pengukuran
Mikroseismik



Gambar 6.4. Pengukuran Geolistrik

Pada kegiatan awal dan pelaksanaan kegiatan pengukuran di lapangan yang berbasis proyek secara lengkap dipaparkan pada Tabel 6.1. Penilaian dilakukan

pada 20 mahasiswa peserta workshop lapangan berbasis proyek.

Tabel 6.1. Hasil Kegiatan Awal-Kegiatan Lapangan-Kegiatan Kelas

No	Nilai	Kegiatan awal	Kegiatan Lapangan				Presentasi
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
1	≤ 59						
2	60 – 70	(15)			(15)	(17)	(15)
3	71 – 85	(3)	(16)	(20)	(4)	(3)	(5)
4	≥ 86	(2)	(4)		(1)		

Keterangan :

(a) tes materi Metode Fisika Bumi, (b) mempersiapkan alat, (c) pengukuran di lapangan, (d) kemampuan mengolah data, (e) kualitas laporan, dan (f) kemampuan presentasi.

Berdasarkan Tabel 6.1, pada kegiatan awal yang berupa tes materi Fisika Bumi yang berbentuk esai meliputi materi konsep metode Geolistrik, metode Magnetik dan metode Mikrosesimik. Mahasiswa yang memperoleh skor 60-70 ada 15 orang, skor 71-85 ada 3 orang dan skor 86 lebih ada 2 orang. Secara umum mahasiswa memahami konsep metode Geolistrik, Magnetik dan Mikroseismik. Kesalahan mahasiswa menjawab pertanyaan adalah tidak mampu menjelaskan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi di lapangan dengan menggunakan persamaan matematika yang ada. Mahasiswa hanya hafal persamaan matematika, ketika diaplikasikan di lapangan dan

menghubungkan dengan fenomena yang terjadi mahasiswa kurang memahami. Mahasiswa memahami persamaan matematika dan fenomena yang terjadi secara terpisah bukan sebaliknya. Pada tahap kegiatan awal ini muncul karakter jujur pada diri mahasiswa peserta kegiatan. Hal ini ditunjukkan dengan mahasiswa mengerjakan soal tidak bekerjasama dan tidak menyontek.

Pada kegiatan lapangan ada empat jenis kegiatan yang dinilai, yaitu mempersiapkan alat, kerja sama mahasiswa, kemampuan mengolah data, dan kualitas laporan awal perorangan. Penjelasan hasil penilaian kegiatan awal tersebut sebagai berikut: mempersiapkan alat, kerja sama mahasiswa, kemampuan mengolah data, dan kualitas laporan awal perorangan. Penjelasan penilaian masing-masing aspek pada kegiatan lapangan ini seperti pada Tabel 6.2 sampai Tabel 6.6.

6.2. Aspek Penilaian Mempersiapkan Alat

No	Aspek yang dinilai
1	Mengecek kelengkapan alat
2	Mengecek keberfungsian alat
3	Mengecek susunan alat

Pada penilaian mempersiapkan alat (1) sangat tidak sesuai, (2) tidak sesuai, (3) cukup sesuai, (4) sesuai, dan (5) sangat sesuai. Nilai yang terkumpul kemudian

dikalikan dengan 6,6 sehingga Nilai total 99 untuk aspek penilaian mempersiapkan alat. Sebagaimana pada Tabel 6.1, peserta yang berjumlah 20 yang memperoleh nilai 73 sebanyak tiga orang, lima orang memperoleh nilai 80, lima orang memperoleh nilai 84, tiga orang memperoleh nilai 85, dan empat orang memperoleh nilai 86. Secara umum pada kegiatan ini telah menumbuhkan karekater teliti pada diri mahasiswa.

Tabel 6.3. Aspek Penilaian Pengukuran di Lapangan

No	Aspek yang dinilai
1	Terlibat membawa alat ke lapangan
2	Terlibat menyusun alat di lapangan
3	Terlibat pengukuran
4	Terlibat ketika mengatasi masalah dalam pengukran (alat <i>troubel</i>)
5	Terlibat mengemasi alat setelah pengukuran selesai

Penilaian aspek pengukuran di lapangan, nilai (1) tidak terlibat, (2) kurang terlibat, (3) cukup terlibat, (4) terlibat, (5) sangat terlibat. Untuk aspek kerja sama ini nilai total 99. Sesuai Tabel 6.1 nilai yang diperoleh mahasiswa antara 71-85 sebanyak 20 orang dengan perincian lima orang nilainya 75, sebelas orang nilainya 80, dan empat orang nilainya 84. Secara umum karakter kerja sama terlihat pada kegiatan lapangan ketika kelompok mempersiapkan, melaksanakan pengukuran di lapangan.

Hal yang mengkondisikan adalah mahasiswa sangat memerlukan kesempatan untuk mencoba dan melakukan pengukuran dengan menggunakan peralatan yang ada geolistrik, magnetik dan mikroseismik. Selain kerja sama, karakter yang muncul adalah jujur. Karakter ini berkaitan dengan mahasiswa melaporkan hasil pengukuran yang ditunjukkan alat. Pada kegiatan ini juga menumbuhkan karakter adil, yang diwujudkan dengan memberi kesempatan masing-masing mahasiswa dalam satu kelompok secara bergantian melakukan pengukuran untuk masing-masing alat yang digunakan, yaitu geolistrik, magnetik, dan mikroseismik. Selain itu karakter tanggung jawab dan peduli tampak pada kegiatan pengukuran di lapangan. Hal ini ditunjukkan dengan mahasiswa bekerja sesuai dengan tugas yang dibebankan (tidak ada yang diam) dan peduli ketika ada masalah yang berkaitan dengan alat yang tiba-tiba ngadat, mahasiswa dalam kelompok tersebut berusaha mengatasinya.

Karakter lainnya yang muncul pada mahasiswa saat melakukan pengukuran di lapangan adalah karakter cinta tanah air yang ditunjukkan dengan rasa kagum dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah menciptakan alam sekitar tempat pelaksanaan workshop dengan kesuburan dan aneka tumbuhan. Berikutnya adalah karakter santun juga

muncul pada diri mahasiswa yang ditunjukkan ketika berpindah lokasi pengukuran melewati kampung, mereka bersikap santun dengan memberi hormat pada saat bertemu orang di jalan yang dilaluinya.

Tabel 6.4. Aspek Penilaian Kemampuan Mengolah Data

No	Aspek yang dinilai
1	Memahami perangkat lunak
2	Mengetahui input
3	Memahami hasil output
4	Memahami cara menginterpretasi keseluruhan hasil pengolahan data

Pada aspek kemampuan mengolah data yang dinilai adalah memahami perangkat lunak yang digunakan yaitu *Res2Div*, *Surfer*, *Magpic*, *Geopsy*. Masing-masing digunakan untuk mengolah data geolistrik, kontur, data magnetik, dan data mikroseismik. Aspek berikutnya adalah sejauh mana mahasiswa memahami mulai dari membuka, mengetahui fungsi menu-menu yang ada serta konsepnya. Mengetahui *input* tidak sekedar kuantitasnya tetapi format *inputnya*, sehingga ketika perangkat lunak dijalankan dapat berjalan dengan baik karena format input sudah sesuai petunjuk bukan sebaliknya. Memahami hasil *output* tidak hanya melihat hasilnya secara grafis secara 2D atau 3D tetapi bisa memberi memastikan bahwa hasil itu benar secara konsep atau hanya baik secara grafis.

Terakhir mampu menginterpretasi keseluruhan hasil pengolahan dengan menggabungkan data lapangan lain yang terkait dan menjelaskan dengan menggunakan konsep hukum fisika sehingga diperoleh informasi bawah permukaan tanah pada kedalaman tertentu yang berkaitan dengan lapisan tanah dan keberadaan sumber alam.

Berdasarkan Tabel 6.4, penilaian untuk aspek mengolah data, nilai (1) sangat tidak memahami, (2) tidak memahami, (3) cukup memahami, (4) memahami, dan (5) sangat memahami. Berdasarkan Tabel 6.1, lima belas orang memperoleh nilai 60-70 dengan rincian sepuluh orang memperoleh nilai 63, lima orang memperoleh nilai 70. Empat orang memperoleh nilai 77 dan satu orang memperoleh nilai 87. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta workshop lapangan sudah terampil menggunakan perangkat lunak yang digunakan tetapi kurang memahami menu-menu aplikasi yang tersedia terkait dengan konsep matematika yang dipakai. Pemahaman mahasiswa kurang untuk memahami hasil pengukuran yang berupa angka dan hasil olahan data yang berupa grafis mapping dan penampang melintang. Pada umumnya mahasiswa mengatakan hasil pengolahan data berdasarkan grafisnya (baik atau buruk), tidak berani mengatakan betul atau salah. Karakter yang muncul pada kegiatan ini adalah jujur

dan tangguh, mahasiswa mengentri data hasil pengukuran tanpa rekayasa pada perangkat lunak yang digunakan, dan mengulang beberapa kali pada saat mengolah data hingga memperoleh hasil yang diharapkan. Hasil yang dimaksud berupa kuantitatif besaran yang diukur dan kualitatif yang berupa peta kontur besaran yang terkait, yaitu medan magnetik, kecepatan gelombang seismik, frekuensi dominan, dan permitivitas lapisan tanah.

Tabel 6.5. Aspek Penilaian Kualitas Laporan

No	Aspek yang dinilai
1	Bagian sampul laporan
2	Bagian pendahuluan
3	Bagian rumusan masalah dan tujuan
4	Bagian tinjauan pustaka
5	Bagian hasil dan pembahasan
6	Kesimpulan
7	Daftar pustaka

Penilaian kualitas laporan pada Tabel 6.5 adalah (1) tidak sesuai, (2) kurang sesuai, (3) cukup sesuai, (4) sesuai, dan (5) sangat sesuai. Berdasarkan Tabel 6.1 untuk aspek penilaian kualitas laporan yang dibuat masing-masing mahasiswa, tujuh belas orang memperoleh nilai antara 60-70 dan tiga orang memperoleh nilai 71-85. Melihat nilai yang diperoleh mahasiswa hanya tiga orang memperoleh nilai > 71 sedangkan lebih 50% memperoleh nilai cukup

60-70. Kelemahan laporan awal yang dibuat masing-masing mahasiswa adalah pertama, pendahuluan yang tidak memaparkan hal-hal yang melatarbelakangi masalah dan kurangnya referensi yang digunakan.

Kedua, bagian rumusan masalah dan tujuan yang umumnya tidak secara jelas dirumuskan masalah dan tujuan mengapa dilakukan pengukuran di lapangan. Ketiga, minimnya pustaka yang relevan dengan judul laporan dan umumnya menggunakan jurnal atau prosiding yang berbahasa Indonesia. Keempat, hasil dan pembahasan yang diuraikan pada umumnya hanya memaparkan kurang dan tidak disertai bahasan yang mengkaitkan dengan penelitian lain yang relevan. Kelima, penulisan kesimpulan tidak menggambarkan jawaban masalah yang dirumuskan, pada umumnya berisi ringkasan hasil yang telah diperoleh.

Keenam, penulisan daftar pustaka banyak yang tidak konsisten, misalnya penulisan nama pengarang yang lebih dari dua suku kata ada yang dibalik ada yang tidak. Masih ditemukan tulisan dkk atau *et al* yang seharusnya nama penulis ditulis semuanya. Karakter yang muncul relevan dengan kegiatan penyusunan laporan awal adalah tanggung jawab yang ditunjukkan tiap mahasiswa menyusun laporan untuk tiga pengukuran yang telah

dilakukan, yaitu pengukuran geolistrik, magnetik, dan mikroseismik.

Tabel 6.6. Aspek Penilaian Presentasi

No	Aspek yang dinilai
1	Tampilan <i>slide power point</i>
2	Materi <i>slide power point</i>
3	Membuka presentasi
4	Menyajikan materi
5	Menjawab pertanyaan
6	Menutup presentasi

Berdasarkan Tabel 6.1 jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai 60-70 sebanyak lima belas orang dengan rincian sepuluh orang memperoleh nilai 70 dan lima orang memperoleh nilai 65. Mahasiswa yang memperoleh nilai 71-85 sebanyak 5 orang dengan rincian tiga orang memperoleh 75 dan dua orang memperoleh nilai 80.

Secara umum hasil tersebut belum maksimal, sebagian besar nilai yang diperoleh berada pada kisaran 60-70. Kelemahan yang muncul pada saat presentasi adalah mahasiswa lupa memberi pengantar pada saat akan presentasi, seharusnya memberi ilustrasi tujuan, materi yang dibahas. *Slide power point* porsinya masih banyak yang berupa teks dan uraian bukan keterangan singkat, grafik dan gambar. Saat menyajikan materi, pada

umumnya mahasiswa terkesan masih membaca belum menjelaskan materi.

Kelemahan berikutnya adalah ketika mahasiswa menjawab pertanyaan dan penanya masih belum mengerti jawaban tersebut, mahasiswa belum terbiasa memberikan alternatif jawaban yang lebih mudah dipahami. Pada saat selesai presentasi, mahasiswa pada umumnya lupa untuk menutup presentasi, hanya dengan ucapan sekian penyajian materi, lupa memberikan ringkasan singkat tentang materi yang disampaikan.

Karakter yang muncul pada kegiatan presentasi ini adalah tanggung jawab yang ditunjukkan dengan setiap mahasiswa peserta workshop mempresentasikan hasil pengukuran di lapangan. Karakter lain yang muncul pada kegiatan presentasi ini adalah santun yang ditunjukkan ketika mahasiswa yang maju presentasi dan temannya yang mendengarkan sebagai peserta dapat menempatkan diri dengan baik dengan tetap menjaga ketertiban selama presentasi laporan berlangsung.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan workshop lapangan berbasis proyek yang telah diterapkan pada mata kuliah Metode Fisika

Bumi secara umum memberikan hasil yang positif dan direkomendasikan untuk dilaksanakan setiap libur semester gasal dan genap. Hal yang mendukung pelaksanaan workshop ini adalah meningkatkan kompetensi yang selama ini telah dimiliki mahasiswa Fisika yang mengambil peminatan Fisika Bumi. Kompetensi yang dimaksud adalah kompetensi yang terkait dengan penguasaan metode Geolistrik, metode Magnetik, dan metode Mikroseismik. Penguasaan ketiga metode tersebut, meliputi : konsep metode, akuisisi data (desain lapangan, pengukuran data), pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Surfer*, *Res2div*, *Magpic*, *Geopsy*, analisis data secara kuantitatif-kualitatif, dan interpretasi hasil pengukuran secara keseluruhan.

Karakter yang muncul pada workshop lapangan berbasis kerja proyek ini adalah (1) jujur, (2) adil, (3) tanggung jawab, (4) peduli, (5) cinta tanah air, (6) tangguh, dan (7) santun. Karakter-karakter ini muncul pada tahapan kegiatan workshop yang dimulai dari kegiatan awal yang berupa tes esai materi metode Geolistrik, metode Magnetik, dan metode Mikroseismik, kegiatan lapangan (mempersiapkan alat, pengukuran data di lapangan, mengolah data, membuat laporan), dan kegiatan kelas yang berupa presentasi laporan kegiatan pengukuran di

lapangan. Karakter tersebut muncul berdasarkan penilaian yang telah dipersiapkan sebelumnya dengan beberapa indikator yang dirumuskan dalam bentuk rubrik untuk memudahkan penilaian.

Di waktu yang akan datang supaya pelaksanaan workshop metode Fisika Bumi berjalan efektif dan sesuai dengan tujuan ada beberapa hal yang disarankan, yaitu: (1) perlu adanya buku pedoman pelaksanaan yang isinya meliputi materi dan schedule kegiatan dari pembukaan sampai penutupan, (2) memberdayakan mahasiswa fisika peminatan fisika bumi menjadi tutor sebaya kegiatan workshop terutama untuk kegiatan pengukuran di lapangan, (3) perlu kiranya menghadirkan narasumber yang berasal kalangan perguruan tinggi atau praktisi dari perusahaan yang berkecimpung pada eksplorasi sumber daya alam atau dinas terkait, (4) durasi pelaksanaan perlu ditambah terutama untuk kegiatan lapangan dengan konsekuensi menyediakan alat lain, misalnya gravimeter untuk mengukur gaya berat, Seismometer untuk menentukan besar kecepatan gelombang seismik dari sumber gelombang buatan. Data dari dua alat tersebut selanjutnya bisa digunakan untuk menentukan densitas lapisan tanah, struktur lapisan tanah bawah permukaan, kedalaman lapisan *basement* pada suatu lokasi, (5)

memberikan latihan pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak yang lebih variatif dibandingkan dengan yang sekarang, (6) mengharuskan kelompok peserta workshop lapangan untuk mempublikasikan hasil pengukuran di lapangan pada jurnal nasional terakreditasi atau tidak terakreditasi, dan pada prosiding seminar nasional, dan (7) perlu adanya lembar evaluasi (penilaian kinerja) untuk masing-masing peserta untuk memperoleh informasinya seberapa jauh peserta menguasai materi, keterlibatan peserta pada acara yang telah disusun, dan lembar balikan (*feedback*) untuk memperoleh masukan-masukan yang akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan workshop serupa di waktu mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda N.W.Y., Subagia I.W., Tika I.N. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar IPA ditinjau dari Self Efficay Siswa. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA, Vol.4.

Anita I.W (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matemaika Mahasiswa, JJPM Vol.10. No.1, hal. 125-131.

Daryanto. (2009). Panduan Proses Pembelajaran Kreatif & Inovatif. Jakarta: Publisher.

Davydov, V.V. (1995). The Influence of L.S. Vygotsky on Education Theory, Research and Practice, *Educational Researcher*, 24(3), 12-21.

Farid M., Pramukantoro (2013). Pengembangan Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa pada Standar Kompetensi Digila di SMKN 2 Surabaya, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.2, Tahun 2013, pp. 737-743.

Kamdi W. (2010). Implementasi Project Based Learning di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol.17, No.1, hal. 98-10.

Lestari S., Suarni N.K., Antara P.A. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Kerjasama. *E-Journal Pendidikan Anak Usia Dini*, Vol.4.No.2.

Luthvitasari N., Made N., Linuwih S. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritisn Berpikir Kreatif dan kemahiran Generik Sain. *Journal of Innovative Science Educaiton*. Vol.1, No.2,hal, 92-97.

Rahayu S.P. (2013). Pengembangan Kemampuan Bertanggung Jawab melalui Metode Proyek pada Anak Kelompok di TK Pertiwi Somopuro Jogolanan Klaten Tahun Ajaran 2012/2013.

Sadia I.W., Arnyana I.B.P., Muderawan I.W. (2013). Model Pendidikan Karakter Terintegrasi Pembelajaran Sain. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol.2, No.2. hal.210-220.

Sopyan H. (2006). Implementasi Pembelajaran Berbais Proyek pada Bidang Kejuruan. *Cakrawala Pendidikan*, *Jurnal Ilmiah Pendidikan* tahun XXV. No.2, Juni 2006. Yogyakarta. Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat UNY.

Widowati, Sawitri S., Krisnawati M. (2015). Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengembangan Desain, *Teknik Boga*, Vol.2, No.2, 45-60.

Indeks

A

Adil 1, 26, 46, 103, 108, 133,
143, 151
Al-Qur'an 77, 81, 83, 89, 90, 92,
94, 96
Apresiasi 4
Archimedes 87, 89, 91, 94
Asesmen Autentik 44, 49, 51

B

Bahan Ajar 74, 77
Bakso 9
Berwawasan Konservasi 26,
56, 104
Boraks 9

C

Cinta Damai 63

D

Demokratis 63, 67
Disiplin 62, 63, 64, 65

E

Eksperimen 12, 13
Empat Pilar Pendidikan 36
Evaluasi 6

G

Gelombang Internal 85
Geolistrik 133, 147
Geopsy 144
Guru 4

H

Humanis 1, 26, 56, 104, 110,
112

I

Inovatif 1, 26, 47, 49, 56, 104,
112

Inspiratif 26, 56, 104, 112
I-SETS 76, 77, 80, 93, 94

J

Jelajah Alam Sekitar 32, 42, 47,
58, 59
Jujur 1, 21, 26, 28, 44, 46, 49,
56, 64, 100, 104, 106, 110,
112, 120, 122, 124, 130,
133, 141, 143, 146, 150

K

Karakter 1, 4, 11, 74, 75, 77, 81
Karakter Konservasi 7, 11, 6, 7,
11, 12, 26, 28, 29, 30, 31,
32, 36, 51, 55, 56, 104, 106,
107, 108, 109, 110, 112,
110, 118, 120, 122, 120,
122, 124, 128, 130
Keanekaragaman Hayati 41
Kearifan Local 102, 105
Kedisiplinan 26
Kejujuran 26, 34, 101
Kerja Ilmiah 42, 43, 47
Kerjasama 61, 63, 64, 65
Keterampilan 4
Kimia 1, 4, 6
Kognitif 50, 52, 53, 54, 57, 61,
67
Konservasi 1, 5, 11, 49, 53, 54,
5, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68,
103, 108
Konstruktivisme Sosial 115
Kreatif 1, 3, 5, 7, 8, 11, 12, 13,
14, 15, 16, 17, 19, 20, 21,
26, 32, 49, 51, 56, 62, 63,
64, 66, 73, 74, 75, 76, 78,
73, 99, 104, 106, 107, 112,
120, 121, 124, 125, 126,
130, 137
Kurikulum 2

L

Lingkungan 1, 6, 7, 11

M

Magnetik 133, 147

Magpic 144

Masalah 1, 4

Metode Fisika Bumi 132, 133,
140

Mikroseismik 133, 147

N

Nilai 1

Nilai Karakter Konservasi 103,
104, 105, 107, 109, 111

P

Peduli 1, 8, 26, 28, 34, 53, 63,
64, 65, 76

Peduli Lingkungan 9, 51, 53,
64, 110, 112, 120, 122, 126

Pembelajaran Biologi 25, 42

Pembelajaran Fisika 76

Pembelajaran Kimia Berbasis
Kearifan Lokal 106, 107,
113, 115, 116

Pendekatan JAS 42, 44, 47, 49,
56

Pendidikan IPA 49, 52, 53, 54,
55, 61, 68

Pendidikan Karakter 23, 25, 26,
27, 28, 30, 32, 34, 40, 46,
51, 53, 59, 101, 103, 110,
112

Project Based Learning 49, 51,
52, 53, 54, 56, 57, 58, 59,
60, 61, 62, 65, 66.

R

Religius 53, 63

Res2DINV 144

S

SETS 74, 75, 94

Sikap 1, 5, 8, 11, 12, 13

Sikap Ilmiah 42, 43, 44

Surfer 144

Soft Skill 49, 53, 54, 55, 57, 62,
63, 64, 67, 68

Sportif 26, 51, 56, 104, 112,
114

T

Tangguh 62, 63, 66

Tanggungjawab 23, 26, 63

Tindakan 1, 2

W

Workshop Lapangan 135, 139

Profil Penulis



Murbangun Nuswovati, Lahir di Pati, Pendidikan terakhir Doktor S-3 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA Kons Pendidikan kimia) Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung (2013). Pengalaman profesional: Instruktur PPG SM-3T(2016-sekarang). Workshop: Strategi diterima Publikasi Jurnal Internasional (2016), Penyusunan penelitian hibah kompetitif nasional (2018), Penyusunan diskripsi paten (2018), Publikasi Ilmiah: Problem Based Learning On Environmental Chemistry With Article Products To Improve Student Knowledge (JESTEC, 2018). Implementation of Problem-Based Learning with Green Chemistry Vision to Improve Creative Thinking Skill and Students' Creative Actions (JPPI, 2017). Penyaji poster terbaik hasil penelitian Dasar DP2M (Jakarta-2005). Penghargaan Juara I atas Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakatnya yang merupakan hasil penelitian sebelumnya LP2M UNNES (Semarang-2008), Reviewer full paper lomba karya ilmiah mahasiswa Nasional di UNNES (2010-sekarang). Anggota Dewan Pendidikan Provinsi Jawa Tengah (2017-sekarang)



Sri Mulyani E.S, Lahir di Klaten, Magister Pendidikan Biologi (S2) dari IKIP Malang (1986) dan Doktor (S3) PKLH (Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup) IKIP Jakarta (1996). Tahun 1990 mengikuti *short visit programme* ke University of Tasmania menjadi *counterpart* dari Dr. Bob Hill di *Plant Science Department* mengajar praktikum Anatomi Tumbuhan. Sejak tahun 2002 menjadi Guru Besar Pendidikan Biologi. Beberapa jabatan yang pernah diemban, sebagai Kepala Laboratorium Biologi (1980-1984), Sekretaris jurusan Biologi (1984), Asisten Direktur II Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang (1999), Kepala Pusat Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup di LP2M (2005 – 2009).



Novi Ratna Dewi, Lahir di Wonosobo, Pendidikan terakhir Magister S-2 Pendidikan IPA UNNES (2007). Pengalaman profesional: Penulis buku "IPA Dasar" (2013), Workshop on Curriculum Development to Prepare International Mathematics and Natural Sciences Teacher (2017), Training of Pedagogy Lecturers in Teaching Training Curricula and Material (2017). Jabatan struktural yang diemban Ketua Jurusan IPA Terpadu (2016-sekarang)



Budi Astuti, Lahir di Bajarnegara, Jawa Tengah tahun 1979. Pendidikan MI, SMP, dan SMA diselesaikan di kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Pada Tahun 2001, ia menyelesaikan studi pada program S1 Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang (UNNES) dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika. Sejak tahun 2005, ia menjadi staf pengajar di Jurusan Fisika FMIPA UNNES. Pada tahun 2006, ia menyelesaikan studi pada program S2 Fisika di Universiti Teknologi Malaysia (UTM) dalam bidang Fisika Material (Kaca) dan pada tahun 2013 memperoleh gelar Doctor of Philosophy (Ph.D) dalam bidang Material Elektronik dengan bidang peminatan film tipis (thin film), kawat nano (nano wires) dan Silikon berpori (porous silicon). Karya monumentalnya:

Reaktor Hot Mesh Chemical Vapor Deposition untuk deposisi film tipis, kawat nano dan material multilayer di Material Innovations and Nano-Electronics Research Group Universiti Teknologi Malaysia.



Woro Sumarni lahir di Purworejo. Pendidikan: Sarjana Pendidikan Kimia IKIP Semarang (1987), Magister Ilmu Kimia Pascasarjana ITB (1993) dan Doktor Pendidikan IPA Pascasarjana UNNES (2018). Minat penelitian di bidang Pembelajaran Sains/Kimia, keterampilan berpikir kritis, keterampilan generik sains, literasi sains/kimia dan etnosains. Pengalaman: meneliti dalam bidang pendidikan sains/kimia, publikasi di jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi, pengkaji materi dalam penulisan GBIM, JM dan naskah Program Pengembangan Multimedia Interaktif BPTIKP Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Tengah.



Supriyadi, lahir di Semarang, Pendidikan terakhir Doktor S-3 Geofisika Terapan ITB (2008). Pengalaman professional: Asisten riset pada Muenchen University untuk bidang kajian Global Seismology (2002), Research and Development of Geothermal Energy to Stimulate Sustainable Energy (UNDIP-Khyushu University, 2009). Workshop pengelola Jurnal-Universitas Malang (2010), Workshop of Content and Language Integrated Learning with a Special Focus on Teaching Tertiary Level Student-IALF Bali (2012), Reviewer penelitian DP2M (2010-sekarang). Beberapa jabatan struktural yang diemban Kepala Lab. Fisika (2010-2014), Ketua BPTIK (2015-2016), dan Korprodi PEP S2 (2017-sekarang)