



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *PROBLEM*
BASED INSTRUCTION (PBI) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Retno Yuniarti

4201411147

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

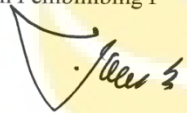
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Jum'at

Tanggal : 16 Oktober 2015


Dosen Pembimbing I



Dra. Dwi Yulianti, M.Si.
NIP. 196007221984032001

Semarang, Oktober 2015

Dosen Pembimbing II



Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.
NIP. 198108152003121003



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun. Skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Oktober 2015

Retno Yuniarti
4201411147



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

disusun oleh

Retno Yuniarti
4201411147

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 16 Oktober 2015.



Panitia
Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310112 198803 1 001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP. 19630610 198901 1 002

Ketua Penguji/
Penguji Utama

Dr. Budi Astuti, M.Sc.
NIP. 19790216 200501 2 001

Anggota Penguji/
Dosen Pembimbing I

Dra. Dwi Yulianti, M.Si.
NIP. 19600722 198403 2 001

Anggota Penguji/
Dosen Pembimbing II

Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.
NIP. 19810815 200312 1 003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya “ (Al-Baqarah: 286)
-”Cukuplah Allah menjadi penolong bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung” (Ali Imran: 173)
- Tidak semua masalah harus ditemukan solusinya, terkadang kita memang hanya perlu bersabar dan berserah diri.
- “Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan) nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.” (At-Thalaq: 3)

Persembahan:

1. Ibu Khikmah dan Bapak Suratno terima kasih atas semua do'a, kesabaran pengorbanan yang tiada henti dan mendukung dengan penuh kasih sayang;
2. Adikku zahra yang senantiasa terus memberikan semangat;
3. Ditjen Pendidikan Tinggi (Dikti) yang telah memberikan beasiswa Bidikmisi yang memudahkan saya dalam menempuh kuliah selama 4 tahun;

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang;
3. Dr. Khumaedi, M.Si., ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang;
4. Dra. Dwi Yulianti, M.Si., dosen pembimbing I yang telah memberikan ide, bimbingan, arahan, dan saran selama penyusunan skripsi;
5. Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si., dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan
6. Dr. Suharto Linuwih, M.Si. selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu untuk memberi motivasi selama menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh dosen Jurusan Fisika UNNES yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi;
8. Bambang Setiawan, M.Pd., guru fisika kelas X MIIA 1 dan seluruh guru pengampu mata pelajaran fisika SMA Negeri 4 Tegal yang telah membantu proses penelitian;

9. Siswa kelas X MIIA 1, X MIIA 2 SMA dan X MIA 4 ,dan seluruh warga SMA Negeri 4 Tegal tahun ajaran 2015 yang telah bersedia bekerjasama serta bersemangat dalam pelaksanaan penelitian;
10. Rekan seperjuangan (Rizki, Noor, mamik, sukma, riki, daris, wahyu, fuah evita, zuni dan henny) terima kasih atas semangat dan bantuannya;
11. Teman-teman kos mbah Sunari, Chenes, Lia, Melisa, Beti, dan Hesti terima kasih telah menghibur dan memberikan keceriaan setiap hari;
12. Teman-teman seperjuangan di FKIF dan UMAI;
13. Teman-teman Pendidikan Fisika UNNES angkatan 2011.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi saya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, Oktober 2015

Retno Yuniarti
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Yuniarti, Retno. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Instruction (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama: Dra. Dwi Yulianti, M.Si. Pembimbing Pendamping: Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si

Kata kunci: Bahan ajar, *Problem Based Instruction*, kemampuan berpikir kritis

Prioritas utama dari sebuah sistem pendidikan adalah mendidik anak-anak tentang cara belajar dan berpikir kritis. Kenyataan di lapangan belum semua sekolah menerapkan hal tersebut. Bahan ajar dapat digunakan untuk membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang didalamnya melibatkan kemampuan berpikir. Penggunaan bahan ajar dapat dipadukan dengan model pembelajaran yang menuntun siswa memperoleh pengetahuannya secara mandiri, selain itu efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Problem Based Instruction* (PBI). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik bahan ajar berbasis PBI, mengetahui kelayakan dan keterbacaan, serta mengetahui peningkatan hasil belajar pengetahuan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*) dengan *Quasi Experimental Design, Pretest and Posttest One Group*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Tegal. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 1. Prosedur penelitian meliputi: (1) pendahuluan, (2) rancangan dan (3) pengembangan produk. Bahan ajar diuji kelayakan menggunakan angket kelayakan dan keterbacaan menggunakan tes rumpang. Data hasil belajar siswa diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*. Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari *pretest* dan *posttest* serta lembar observasi. Hasil uji kelayakan dan keterbacaan dihitung menggunakan analisis deskriptif persentase serta peningkatan hasil belajar menggunakan uji *gain*. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa bahan ajar sangat layak digunakan pada pembelajaran fisika. Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa bahan ajar mudah dipahami. Bahan ajar dapat meningkatkan hasil belajar pengetahuan siswa serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5 Pembatasan Masalah	6
1.6 Penegasan Istilah.....	6
1.6.1 Bahan Ajar	6
1.6.2 <i>Problem Based Instruction</i> (PBI).....	7
1.6.3 Berpikir Kritis	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
2. KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Bahan Ajar	10
2.1.1 Fungsi Bahan Ajar	11
2.1.2 Jenis Bahan Ajar	11
2.1.3 Langkah-langkah Penyusunan Bahan Ajar	12
2.2 <i>Problem Based Instruction</i> (PBI).....	13

2.2.1 Ciri-ciri PBI.....	15
2.2.2 Tahapan PBI.....	16
2.2.3 Keunggulan dan Kelemahan PBI.....	17
2.3 Bahan Ajar Berbasis PBI	18
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis.....	19
2.4.1 Indikator Berpikir Kritis.....	21
2.4.2 Tahap-tahap Berpikir Kritis	23
2.5 Tinjauan materi Fluida Statik.....	24
2.6 Kerangka Berpikir.....	30
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian.....	33
3.2 Prosedur Penelitian	33
3.3 Instrumen Penelitian	36
3.4 Analisis Uji Coba Instrumen.....	37
3.4.1 Validitas Tes	37
3.4.2 Reliabilitas Tes.....	38
3.4.3 Tingkat Kesukaran	39
3.4.4 Daya Pembeda Soal	40
3.5 Metode Analisis Data.....	41
3.5.1 Analisis Keterbacaan Bahan Ajar	41
3.5.2 Analisis Kelayakan Bahan Ajar	42
3.5.3 Analisis Kemampuan Berpikir Kritis.....	44
3.5.4 Uji Gain.....	44
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Susunan Bahan Ajar.....	46
4.2 Kelayakan Bahan Ajar	48
4.2.1 Aspek Isi	49
4.2.2 Aspek Kebahasaan	51
4.2.3 Aspek Penyajian.....	52
4.3 Uji Keterbacaan.....	54
4.4 Hasil Belajar Pengetahuan Siswa.....	55
4.5 Kemampuan Berpikir Kritis.....	56

4.5.1 Mengamati	59
4.5.2 Mengklasifikasi	60
4.5.3 Mengasumsi	61
4.5.4 Memprediksi/menghipotesis	61
4.5.5 Menginterpretasi Data	62
4.5.6 Menganalisis	63
4.5.7 Menginferensi	64
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks PBI	16
3.1 Validitas Butir Soal	38
3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	39
3.3 Indeks kesukaran soal	40
3.4 Klasifikasi Daya Beda	40
3.5 Daya Beda Soal	41
3.6 Kriteria keterbacaan Bahan Ajar	42
3.7 Kriteria uji kelayakan Bahan Ajar	43
3.8 Kriteria kelayakan bahan ajar	43
3.9 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	44
3.10 Kriteria <i>n gain</i>	45
4.1 Hasil Analisis Kelayakan Bahan Ajar	48
4.2 Total Analisis kelayakan bahan ajar	49
4.3 Hasil Analisis Aspek Kelayakan Isi	49
4.4 Hasil Kelayakan Aspek Kelayakan Kebahasaan	52
4.5 Tabel Uji Kelayakan Aspek Penyajian	53
4.6 Rata-rata Hasil Belajar Pengetahuan Siswa	55
4.7 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	57
4.8 Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa per Aspek melalui Tes Tertulis	59
4.9 Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa per Aspek melalui Observasi	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Zat cair dapat dianggap terdiri dari lapisan-lapisan.....	25
2.2 Prinsip kerja dongkrak hidrolik	26
2.3 Aplikasi hukum Pascal	27
2.4 Percobaan memahami gaya apung	27
2.5 Contoh gejala kapilaritas	29
2.6 Kerangka Berpikir	32
3.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing.....	73
2. Permohonan Ijin Observasi	74
3. Surat Ijin Penelitian	75
4. Silabus Mata Pelajaran Fisika	76
5. Daftar Responden Uji Skala Besar	79
6. Daftar Responden Uji Kelayakan Bahan Ajar.....	80
7. Daftar Responden Uji Skala Kecil.....	81
8. Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba	82
9. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	88
10. Soal Uji Coba	104
11. Analisis Hasil Uji Coba Soal	107
12. Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal	112
13. Contoh Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal	114
14. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal.....	116
15. Uji Keterbacaan	118
16. Kunci Jawaban Soal Uji Keterbacaan	121
17. Lembar Instrumen Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Problem Based Instruction</i>	122
18. Rubrik Instrumen Validasi Bahan Ajar Berbasis PBI.....	127
19. Analisis Angket Uji Kelayakan per Aspek.....	133
20. Analisis Angket Uji Kelayakan	136
21. Analisis Uji Keterbacaan.....	138
22. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	139
23. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	141
24. Nilai <i>Pretest</i>	142
25. Nilai <i>Posttest</i>	143
26. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	144
27. Lembar Observasi Berpikir Kritis	159
28. Rubrik Penilaian Observasi	160
29. Hasil Observasi Berpikir Kritis	162

30. Dokumentasi.....	170
31. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	171
32. Analisis Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis	172
33. Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	173
34. Surat Keterangan Penelitian	174



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *Trends In International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2011 menunjukkan bahwa skor prestasi sains Indonesia adalah 406. Skor tersebut di bawah rata-rata TIMSS yaitu 500 dan Indonesia masuk dalam kategori *Low International Benchmark* dan menempatkan Indonesia pada urutan ke-40 dari 45 negara. TIMSS juga menunjukkan bahwa persentase skor jawaban benar dalam hal pemahaman dan penerapan selalu lebih tinggi dari persentase jawaban benar dari penalaran. Aspek pemahaman dan penerapan termasuk dalam kategori berpikir dasar sedangkan aspek penalaran termasuk dalam berpikir tinggi/kompleks. Kategori berpikir tinggi menurut Cohen sebagaimana dikutip oleh Costa (1985) ada 4 macam kategori berpikir tinggi yakni pemecahan masalah, pengambilan keputusan, berpikir kreatif dan berpikir kritis. Oleh karena itu berdasarkan data TIMSS kemampuan siswa Indonesia dalam berpikir secara kritis masih tergolong rendah. Rendahnya skor prestasi siswa menandakan rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia.

Seseorang dikatakan berhasil dalam kehidupannya jika mempunyai keterampilan dalam berpikir terutama dalam upaya untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi. Menurut Depdiknas (2003) salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan dalam proses pendidikan adalah kemampuan

berpikir. Perkembangan dunia yang sangat pesat selalu memunculkan pengetahuan baru setiap harinya. Prioritas utama dari sebuah sistem pendidikan adalah mendidik anak-anak tentang cara belajar dan berpikir kritis (Shukor, 2001). Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis pada masa sekarang ini penting dimiliki oleh siswa untuk menghadapi tantangan. Berpikir kritis merupakan cara berpikir secara beralasan dengan pertimbangan beberapa aspek seperti kebenaran ilmu pengetahuan dan kecocokan pengalaman dengan menekankan pembuatan keputusan apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002:85). Kemampuan berpikir kritis juga terbuka untuk menerima pandangan dan saran dari orang lain untuk mengembangkan ide-ide baru. Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang esensial yang harus dikembangkan.

Kemampuan berpikir kritis dapat dihubungkan dengan keterampilan dalam memecahkan masalah. Menurut Hassoubah (2002:43) mengatakan bahwa proses menuju keterampilan berpikir kreatif dan kritis lebih mudah dicapai dengan latihan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah dibanding dengan model pembelajaran ekspositori (Astika *et al.*, 2013). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian dari Dwijananti & Yulianti (2010) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Instruction* dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Sadia (2008) yang menunjukkan bahwa model/strategi yang berkontribusi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan Permendikbud No.87 tahun 2013 perangkat pembelajaran yang komprehensif mencakup rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, media pembelajaran, evaluasi, dan lembar kerja siswa (LKS). Oleh karena itu dalam proses pembelajaran, salah satunya memerlukan bahan ajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan yang memungkinkan siswa untuk belajar (Prastowo, 2012:16). Berdasarkan hasil monitoring implementasi kurikulum 2013 bahan ajar yang diperlukan harus memuat *activity based* yaitu bahan ajar yang banyak berisi tentang kegiatan siswa, dan bahan ajar yang dibuat menekankan aktivitas siswa yang lebih banyak untuk melakukan tindakan untuk memecahkan masalah yang dihadirkan. Pengemasan bahan ajar fisika saat ini masih bersifat hanya menyajikan konsep dan bahan ajar kurang dikaitkan dengan masalah-masalah riil yang ada di sekitar siswa hal ini membuat siswa kurang dapat berkembang dalam merumuskan dan memecahkan masalah (Sujanem *et al.*, 2009).

Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mempelajari fisika yaitu adanya penguasaan konsep fisika secara fisis yang sangat mendasar agar dapat dipahami, dianalisis dan ditafsirkan secara benar. Salah satu materi fisika yang terdapat dalam silabus SMA kelas X adalah fluida statik. Fluida statik mempelajari fluida dalam keadaan diam. Hukum-hukum fisika dalam fluida statik banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun masih banyak siswa yang belum mengetahui hal tersebut. Melalui bahan ajar ini diharapkan siswa dapat menerapkan hukum-hukum fluida

statik yang sekaligus dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya. Berdasarkan analisis daya serap ujian nasional se-Indonesia tahun 2013 diperoleh persentase sebesar 62,96% pada materi fluida statik dan fluida dinamik (Balitbang Kemendiknas, 2013). Rendahnya daya serap hasil UN menunjukkan bahwa pemahaman konsep materi fluida statik siswa masih lemah. Oleh karena itu proses fisis dalam mempelajari materi fluida statik harus dipelajari secara lebih mendetail.

Hasil observasi lapangan di SMA N 4 Tegal yang merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran berpusat pada siswa, namun pada kenyataannya proses pembelajaran fisika di kelas X MIA menunjukkan bahwa siswa tidak dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran dan siswa hanya menerima informasi dari guru saja tanpa dilatih bagaimana cara berpikir pada suatu persoalan. Proses pembelajaran yang terjadi berpusat pada satu arah yaitu guru sebagai pengendali pembelajaran. Oleh sebab itu dapat diketahui bahwa aktivitas siswa dalam proses pembelajaran yang diamanatkan dalam kurikulum 2013 belum berjalan dengan maksimal di SMA N 4 Tegal.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dikemukakan diatas, rumusan masalah yang dikemukakan adalah

1. bagaimana karakteristik bahan ajar berbasis PBI dalam proses pembelajaran fisika?
2. bagaimana kelayakan bahan ajar berbasis PBI digunakan dalam proses pembelajaran fisika di SMA N 4 Tegal?
3. bagaimana keterbacaan bahan ajar berbasis PBI digunakan dalam proses pembelajaran fisika di SMA N 4 Tegal?
4. bagaimana hasil belajar siswa SMA N 4 Tegal setelah memakai bahan ajar berbasis PBI?
5. bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa SMA N 4 Tegal setelah memakai bahan ajar berbasis PBI?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. mengetahui karakteristik bahan ajar berbasis PBI dalam proses pembelajaran fisika.
2. mengetahui kelayakan bahan ajar berbasis PBI dalam proses pembelajaran fisika di SMA N 4 Tegal.
3. mengetahui keterbacaan bahan ajar berbasis PBI dalam proses pembelajaran fisika di SMA N 4 Tegal.
4. mengetahui hasil belajar siswa SMA N 4 Tegal setelah memakai bahan ajar berbasis PBI.
5. mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa SMA N 4 Tegal setelah memakai bahan ajar berbasis PBI.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. manfaat bagi siswa

Melatih siswa agar lebih aktif dalam belajar menyelesaikan masalah fisika sehingga dapat menumbuhkan sikap siswa untuk berpikir kritis dan sistematis.

2. manfaat bagi guru

Menambah referensi bahan ajar untuk siswa agar pembelajaran di kelas lebih aktif serta memiliki alternatif bahan ajar untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

3. manfaat bagi peneliti

Mengetahui pengaruh pengembangan bahan ajar berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini:

1. penelitian pengembangan bahan ajar berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) dibatasi pada sub bab materi fluida statik.
2. pengembangan bahan ajar berbasis *Problem Based Instruction* (PBI) dibatasi untuk kelas X MIA 1 SMA N 4 Tegal.

1.6 Penegasan Istilah

1.6.1 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang

akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Secara terperinci macam-macam bahan ajar bisa berupa buku pelajaran, modul, *handout*, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya (Prastowo, 2012:17).

Secara lebih sempit bahan ajar juga biasanya disebut materi pembelajaran. Materi pembelajaran dapat dikatakan sebagai program yang disusun guru untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap positif terhadap pembelajaran yang diturunkan dari kurikulum yang berlaku (Abidin, 2014).

1.6.2 Problem Based Instruction (PBI)

Kemendikbud memandang PBI suatu model pembelajaran yang menantang siswa untuk belajar bagaimana belajar, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata (Abidin, 2014:159). Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Pengajaran berbasis masalah merupakan suatu kelompok strategi-strategi yang dirancang untuk mengajarkan *skill-skill* pemecahan masalah (*problem solving*) dan penelitian (*inquiry*).

1.6.3 Berpikir Kritis

Berpikir Kritis merupakan sebuah aktivitas terampil yang menuntut interpretasi dan evaluasi terhadap observasi sebuah permasalahan (Fisher, 2007). Pemikiran kritis merupakan meneliti proses berpikir mereka sendiri dan proses berpikir orang lain untuk mengetahui apakah proses berpikir yang mereka lakukan masuk akal atau tidak. Berpikir kritis adalah sebuah proses berpikir secara

terorganisasi dan sistematis (Johnson, 2007: 187). Dengan demikian berpikir kritis merupakan sebuah proses “berpikir bagaimana berpikir” dengan kata lain kita memikirkan sesuatu yang telah menjadi pikiran kita sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir skripsi:

1. Bagian pendahuluan skripsi terdiri atas: halaman judul, persetujuan pembimbing, pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar.
2. Bagian isi skripsi terdiri atas:

Bab 1 : Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2 : Landasan teori

Memuat pengertian bahan ajar, PBI, berpikir kritis, tinjauan materi, dan kerangka berpikir.

Bab 3 : Metode penelitian

Berisi subyek dan lokasi penelitian, desain penelitian, instrumen penelitian, dan metode analisis penelitian.

Bab 4 : Hasil penelitian dan pembahasan

Memuat hasil penelitian meliputi pengaruh bahan ajar berbasis PBI yang telah digunakan dalam proses belajar mengajar terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya dilakukan

pembahasan berupa penafsiran hasil penelitian dan mengintegrasikan hasil penelitian ke dalam teori yang telah ada.

Bab 5 : Kesimpulan

Memuat kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk pembaca.

3. Bagian akhir dari skripsi terdiri atas: daftar pustaka dan daftar lampiran.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Terdapat dua pengertian yang berbeda, namun sering digunakan untuk maksud yang sama yaitu sumber belajar dan bahan ajar. Sumber belajar merupakan segala sesuatu baik berupa tempat, benda, orang, ide, fakta atau peristiwa yang dapat membuat seseorang mengalami perubahan tingkah laku (Depdiknas, 2008). Berdasarkan uraian tersebut tentang sumber belajar dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar. Menurut Prastowo (2012) bahan ajar merupakan segala bahan (informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan implementasi pembelajaran.

Secara garis besar bahan ajar merupakan seperangkat fakta, konsep, prinsip dan prosedur yang disusun secara sistematis untuk mempermudah pembelajaran. Bahan ajar dapat dikatakan sebagai materi pembelajaran yang disusun guru untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan juga sikap positif yang diturunkan dari kurikulum yang berlaku. Jadi bahan ajar digunakan sebagai media untuk menyampaikan informasi yang tidak hanya berisi tentang suatu konsep dan fakta tetapi juga dapat menggugah siswa untuk memiliki *skill* dalam berpikir dan memiliki karakter tertentu. Bahan ajar fisika berbasis integratif dapat

mengembangkan siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (Arisanto *et al.*, 2014). Bahan ajar memuat materi yang akan diajarkan dan bertujuan mempermudah proses belajar dan membuat aktif siswa sehingga kompetensi pembelajaran dapat tercapai.

2.1.1 Fungsi Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar yang ada dalam pembelajaran. Bahan ajar memiliki fungsi penting bagi pembelajaran, (1) pedoman bagi guru yang mengarahkan proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang harus diajarkan pada siswa, (2) pedoman bagi siswa untuk menguasai kompetensi yang harus dikuasainya dengan atau tanpa bimbingan guru, dan (3) alat evaluasi pencapaian / penguasaan hasil pembelajaran (Depdiknas, 2008:7).

2.1.2 Jenis Bahan Ajar

Menurut Belawati, sebagaimana dikutip oleh Prastowo (2012:40) Bahan ajar menurut teknologi yang digunakan dapat dibedakan menjadi empat kategori, yaitu:

1. Bahan cetak (*printed*) merupakan sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Bahan cetak ini misalnya handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, foto dan maket.
2. Bahan ajar dengar atau program audio, adalah semua sistem yang menggunakan sinyal audio secara langsung yang dapat dimainkan atau di dengar, contohnya kaset, radio, *compact disk audio*.

3. Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*) merupakan sinyal audio yang dapat digabungkan dengan gambar bergerak atau sejenisnya, contohnya film.
4. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), merupakan kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar dan video), contohnya *compact disk interactive*.

2.1.3 Langkah-langkah Penyusunan Bahan Ajar

Dalam membuat bahan ajar yang sesuai, harus memperhatikan langkah-langkah dalam penyusunan bahan ajar, antara lain:

1. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Bahan ajar yang baik harus sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa. Hal yang perlu dilakukan dalam analisis kebutuhan bahan ajar adalah analisis Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD), analisis sumber belajar dan analisis pemilihan dan penentuan bahan ajar. Analisis Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) bertujuan untuk menentukan kompetensi apa saja yang memerlukan bahan ajar. Sedangkan analisis sumber belajar dapat dilakukan terhadap ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya. Analisis pemilihan dan penentuan bahan ajar, bahwa bahan ajar harus menarik dan membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Jadi bahan ajar yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan SK-KD yang akan dicapai oleh siswa.

2. Penyusunan Peta Bahan Ajar

Peta bahan ajar disusun setelah mengetahui kebutuhan bahan ajar pada analisis kebutuhan. Peta kebutuhan bahan ajar sangat berguna untuk mengetahui

jumlah bahan ajar yang harus ditulis atau urutan dari bahan ajar. Peta kebutuhan bahan ajar juga diperlukan untuk menentukan sifat bahan ajar, tergantung (*dependent*) atau berdiri sendiri (*independent*). Bahan ajar tergantung (*dependent*) adalah bahan ajar yang mempunyai kaitan antara satu bahan ajar dengan bahan ajar lain. Sedangkan bahan ajar berdiri sendiri (*independen*) adalah bahan ajar yang berdiri sendiri atau dalam penyusunannya tidak harus memperhatikan atau terikat dengan bahan ajar yang lain.

3. Struktur Bahan Ajar

Struktur bahan ajar antara satu dengan yang lain berbeda-beda. Bahan ajar dapat memuat antara lain, judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, latihan, tugas/langkah kerja dan penilaian. Akan tetapi tidak semua bahan ajar cetak memuat itu semua.

Seluruh rangkaian penyusunan bahan ajar harus dilakukan secara hierarki. Dalam praktiknya langkah-langkah tersebut harus senantiasa dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan bahan ajar yang ada.

2.2 *Problem Based Instruction* (PBI)

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan suatu pembelajaran yang diawali dengan penyajian suatu masalah yang autentik dan bermakna kepada siswa sehingga siswa dapat melakukan penyelidikan dan menemukan penyelesaian masalah oleh mereka sendiri. Model PBI juga dapat dikenal dengan nama lain *problem-solving* (pemecahan masalah), *inquiry* (penelitian), *project-based teaching* (pembelajaran proyek), *case-based teaching* (pengajaran berbasis kasus), dan *anchored instruction* (pengajaran

bermakna) (Jacobsen *et al.*, 2009: 242). PBI menghadirkan permasalahan autentik dengan maksud menyusun pengetahuan siswa, mengembangkan keterampilan berpikir dan inkuiri siswa. Hasil penelitian dari Ismaimuza (2013) menyatakan bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah dengan strategi konflik kognitif mampu mendorong siswa memahami pengetahuannya sendiri, sehingga dapat menguasai suatu konsep.

Pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan bagaimana siswa berpikir dan memahami pembelajaran dengan lebih menyeluruh. Penelitian Graaff & Kolmos (2003) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara metode mengajar dengan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memahami suatu permasalahan secara kompleks melalui pembelajaran berbasis masalah dibanding dengan metode konvensional. Masalah yang dihadirkan dapat memancing siswa untuk berpikir bagaimana masalah itu dapat terjadi sampai dengan penyelesaian solusinya. Masalah yang dihadirkan dalam model ini tidak jauh dari jangkauan siswa atau dengan kata lain masalah berasal dari lingkungan sekitar. Siswa lebih mudah tertarik dengan lingkungan di sekitarnya, dengan apa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran melalui pengalaman sangat penting dan anak-anak merupakan pembelajar yang aktif yang dapat mengeksplorasi lingkungan mereka (Dewey,1910).

Menurut Dewey (1938) menyatakan bahwa pengetahuan yang dipelajari siswa seharusnya bukan informasi lembam yang banyak disampaikan di buku-buku pelajaran. Pengetahuan dapat menjadi berguna untuk hidup ketika diterapkan sebagai solusi untuk berbagai masalah, tetapi pada umumnya sekolah

hanya memberikan informasi dan kumpulan pengetahuan kepada siswa. Jadi pengetahuan yang disampaikan hanya sebatas informasi yang harus dimengerti siswa bukan sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan.

2.2.1 Ciri-ciri PBI

Pembelajaran berbasis masalah sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dikaji secara ilmiah. Menurut Wena (2006: 214-215) PBI memiliki ciri-ciri dalam pelaksanaannya. Pertama, merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang artinya dalam implementasinya ada sejumlah kegiatan yang dilakukan siswa, pembelajaran berbasis masalah tidak hanya mengharapkan siswa mencatat, menghafal akan tetapi melalui pembelajaran ini siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data yang pada akhirnya menyimpulkan. Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah, yang artinya menempatkan masalah sebagai kata kunci dalam pembelajaran. Apabila tidak ada masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran. Terakhir, masalah dilakukan dengan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah yang dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada fakta dan data yang jelas.

2.2.2 Tahapan PBI

Tahapan PBI terdiri atas 5 langkah yang dimulai saat guru memperkenalkan siswa pada suatu masalah dan diakhiri dengan evaluasi pemecahan terhadap masalah. Menurut Ibrahim & Nur (2000: 13) menyatakan secara rinci mengenai sintak PBI sebahaimana ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Sintaks PBI

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap 1 Mengenalkan masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa, menjelaskan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembelajaran, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah untuk memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas siswa yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3	Guru mendorong siswa untuk

Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah yang dipilih, melaksanakan eksperimen yang berguna untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan atau presentasi serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

2.2.3 Keunggulan dan Kelemahan PBI

Pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan dibanding dengan model pembelajaran lain (Wena, 2006: 221) menyatakan keunggulan dari pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

1. Membantu siswa menjadi seorang pembelajar yang mandiri.
2. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran.
3. Siswa termotivasi untuk mencari pengetahuan baru.

4. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
5. Pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong siswa untuk bekerjasama dalam menyelesaikan masalah.

Menurut Wena (2006: 221) selain keunggulan, pembelajaran berbasis masalah mempunyai kelemahan antara lain:

1. Apabila siswa tidak mempunyai ketertarikan dan kepercayaan bahwa masalah tidak dapat terselesaikan, maka ia akan enggan untuk mencoba.
2. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

2.3 Bahan Ajar Berbasis PBI

Bahan ajar berbasis PBI yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sekumpulan masalah yang memuat materi tentang fisika yang tersaji dalam bentuk bahan ajar. Bahan ajar ini berisi tentang materi fisika pokok bahasan fluida statik yang dihubungkan dengan fenomena sehari-hari sehingga materi yang diajarkan tidak abstrak dan lebih bermakna karena siswa berpikir dan menyelesaikan sendiri permasalahan yang dikemukakan. Masalah-masalah yang dihadirkan dekat dengan kehidupan siswa, diharapkan siswa antusias dan dapat menyelesaikan permasalahan dengan berbagai solusi.

Bahan ajar berbasis PBI merupakan pengembangan dari bahan ajar. Pengembangan bahan ajar juga disesuaikan dengan kondisi lingkungan, karakteristik siswa dan kemampuan awal siswa. Ketiga faktor tersebut, terkadang membuat respon berbeda pada tiap siswa dalam satu kasus. Bahan ajar berbasis PBI ini dikemas dan dikembangkan berdasarkan model PBI. Bahan ajar disusun selayaknya sebagai bahan ajar namun disisipkan permasalahan-permasalahan otentik untuk diselesaikan oleh siswa sesuai dengan sintaks dalam model pembelajaran PBI.

Pengembangan bahan ajar berbasis PBI ini dapat mengembangkan berbagai *skill* antara lain seperti keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*), keterampilan berkomunikasi (*communication skill*), keterampilan melakukan kerja sama dan penyelidikan (*research and collaboration skill*). Berdasarkan hal tersebut diharapkan pengalaman belajar yang diberikan dapat memenuhi tujuan pendidikan dan bermanfaat bagi pemecahan masalah dan kehidupan nyata.

2.4 Kemampuan Berpikir Kritis

Pemikiran kritis didefinisikan sebagai kemampuan dan kecenderungan seseorang untuk membuat dan melakukan asesmen terhadap kesimpulan yang didasarkan pada bukti (Eggen & Kauchak, 2012 :119). Berpikir Kritis adalah aktivitas terampil dalam berpikir dan pemikiran kritis yang baik akan memenuhi beragam standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi dan koherensi. Berpikir kritis menuntut interpretasi dan evaluasi terhadap observasi, komunikasi dan juga menuntut keterampilan dalam memikirkan asumsi-asumsi (Fisher, 2007). Berpikir

kritis (*critical thinking*) merupakan suatu pemikiran tingkat tinggi, menganalisis, mengevaluasi sendiri pemikiran yang telah kita asumsikan. Berpikir kritis merupakan cara berpikir secara beralasan dengan pertimbangan beberapa aspek seperti kebenaran ilmu pengetahuan dan kecocokan pengalaman dengan menekankan pembuatan keputusan apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002:85).

Berpikir kritis akan mudah diterapkan pada lingkungan belajar yang secara langsung menyediakan kesempatan siswa untuk berpikir terbuka dan fleksibel tanpa rasa takut dan rasa malu, contohnya membuat lingkungan belajar yang dapat memfasilitasi diskusi, mendorong siswa untuk mengekspresikan ide atau gagasan.

Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson & Krathwohl (2001) menyatakan bahwa dimensi proses kognitif memiliki enam tahap yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi dan penciptaan. Tingkatan pertama sampai keenam menunjukkan semakin sulit cara berpikir seseorang. Pengetahuan, pemahaman, penerapan, dan analisis merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah sedangkan pada level evaluasi dan penciptaan inilah tipe berpikir tingkat tinggi. Evaluasi bisa dianggap sebagai pemikiran kritis yang berfokus pada membuat suatu penilaian berdasarkan suatu pernyataan atau masalah. Sedangkan penciptaan merupakan tahap untuk membuat sesuatu yang baru berdasarkan pemikiran yang kreatif.

2.4.1 Indikator Berpikir Kritis

Tahap berpikir kritis memiliki beberapa indikator, mulai dari mengklasifikasi sampai menganalisis. Menurut Carin & Sund sebagaimana dikutip oleh Yulianti & Wiyanto (2009) mengungkapkan bahwa, ada 10 indikator berpikir kritis antara lain:

1. Mengklasifikasi

Mengklasifikasi merupakan kegiatan mengelompokkan atau memisahkan obyek/data atau membuat sesuatu ke dalam bagan yang diambil dari pengamatan. Mengklasifikasi merupakan kegiatan menggolongkan suatu hal ke dalam suatu kelompok tertentu berdasarkan suatu ciri tertentu.

2. Mengasumsi

Asumsi dapat disebut sebagai perkiraan, peranggapan atau perandaian. Asumsi dapat disebut perkiraan tentang suatu hal.

3. Memprediksi dan hipotesis

Memprediksi dan hipotesis merupakan kegiatan membuat sebuah dugaan sementara dan dapat diuji coba untuk mengetahui kebenaran dugaan tersebut berdasarkan alasan tertentu.

4. Membuat kesimpulan atau menginferensi

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk menginterpretasikan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta.

5. Menginterpretasi Data

merupakan kegiatan menjelaskan dan menafsirkan fakta, data, informasi atau peristiwa dalam tabel, grafik atau diagram.

6. Mengukur

Mengukur merupakan kegiatan membandingkan suatu objek pada satuan perubahan standar tertentu. Dengan mengukur maka dapat diperoleh besar atau nilai suatu besaran yang dibandingkan untuk dimanfaatkan dalam langkah penyelidikan selanjutnya.

7. Merancang sebuah penyelidikan untuk memecahkan masalah

Merancang suatu percobaan dirancang secara sistematis dan terarah agar kegiatan yang dilakukan dapat mengurangi pemborosan waktu, tenaga dan biaya.

8. Mengamati

Mengamati merupakan kegiatan menggunakan satu atau lebih panca indera untuk mencari informasi termasuk juga dalam menggunakan alat.

9. Meminimalkan kesalahan percobaan

Suatu percobaan sebaiknya dilakukan dengan penuh rancangan yang matang untuk mengurangi kesalahan dalam melakukan percobaan.

10. Mengevaluasi

Mengevaluasi merupakan kegiatan untuk mengambil keputusan, menyatakan pendapat, memberi penilaian berdasarkan kriteria-kriteria tertentu baik kualitatif maupun kuantitatif.

11. Menganalisis

Menganalisis merupakan kegiatan menguraikan suatu bahan (fenomena atau bahan pelajaran) ke dalam unsur-unsurnya, kemudian menghubungkan bagian dengan bagian dengan cara disusun dan diorganisasikan.

2.4.2 Tahap-tahap Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis dapat dilatih dengan cara siswa terlibat langsung dalam pembelajaran. Menurut Wena (2006:234-236) ada 6 tahap dalam proses berpikir kritis yaitu:

1. Tahap Orientasi

Guru mengkondisikan siswa untuk siap menerima pembelajaran. Tahap orientasi dilakukan dengan penjelasan tujuan yang harus dicapai baik yang berhubungan dengan materi maupun dengan kemampuan siswa dalam berpikir. Pada tahap ini siswa harus mengerti apa yang harus dilakukan siswa dalam setiap tahap pembelajaran.

2. Tahap Pelacakan

Tahap ini merupakan tahap pengenalan untuk memahami pengalaman dan kemampuan dasar siswa sesuai dengan tema atau pokok persoalan yang dibicarakan. Pada tahap ini guru mengembangkan dialog dan tanya jawab untuk mengungkap pengalaman siswa yang sekiranya relevan dengan pokok bahasan.

3. Tahap Konfrontasi

Tahap ini menyajikan persoalan yang harus dipecahkan sesuai dengan tingkat kemampuan dan pengalaman siswa. Guru memberikan persoalan-persoalan yang sistematis dan memerlukan jawaban atau jalan keluar untuk merangsang peningkatan kemampuan siswa.

4. Tahap Inkuiri

Tahap inkuiri merupakan tahap terpenting dalam proses berpikir kritis. Pada tahap ini siswa diajak untuk memecahkan persoalan yang dihadapi. Guru harus dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan gagasan dalam upaya pemecahan persoalan.

5. Tahap Akomodasi

Tahap ini merupakan tahap pembentukan pengetahuan baru melalui proses penyimpulan. Pada tahap ini siswa dituntut untuk dapat menemukan kata-kata kunci sesuai dengan topik atau tema pembelajaran. Pada tahap ini guru membimbing siswa agar dapat menyimpulkan apa yang mereka temukan dan pahami di sekitar topik yang dipermasalahkan.

6. Tahap Transfer

Tahap transfer adalah tahapan penyajian masalah baru yang sepadan dengan masalah yang disajikan. Tahap transfer dimaksudkan sebagai tahapan agar siswa mampu mentransfer kemampuan berpikir setiap siswa untuk memecahkan masalah-masalah baru.

2.5 Tinjauan Materi Fluida Statik

1. Tekanan dan Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas. Tekanan menyatakan besarnya gaya yang dialami oleh suatu permukaan bidang datar yang diberikan oleh suatu benda yang berada di atasnya. Tekanan dirumuskan dengan :

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan : $P = \text{Tekanan (N/m}^2\text{)}$

$F = \text{Gaya (N)}$

$A = \text{Luas Permukaan (m}^2\text{)}$

Pemanfaatan tekanan dalam kehidupan sehari-hari dapat dilihat pada paku, kapak, pisau, dll. Permukaan mata pisau dibuat lebih kecil dari permukaan lainnya agar tekanan pada mata pisau menjadi lebih besar.

Zat cair yang melakukan tekanan yang disebut tekanan hidrostatik. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut tekanan hidrostatik.



Gambar 2.1 zat cair dapat dianggap terdiri dari lapisan-lapisan

Misalnya kita anggap zat cair terdiri dari beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya, sehingga mempunyai tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara, sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.

Benda yang terletak pada kedalaman yang sama akan mengalami tekanan hidrostatik yang sama pula sesuai dengan hukum hidrostatik yang berbunyi “Tekanan hidrostatik di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama”.

Tekanan hidrostatik dirumuskan dengan:

$$P = \rho g h$$

Keterangan : $P = \text{tekanan (N)}$

$\rho = \text{massa jenis (kg/m}^3\text{)}$

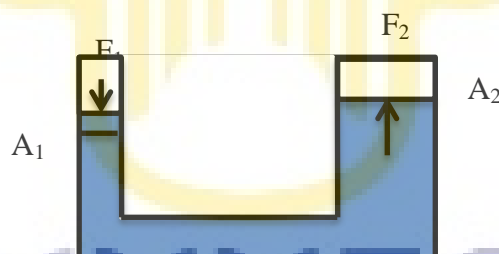
$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)}$

$h = \text{ketinggian (m)}$

Besarnya tekanan hidrostatik berbanding lurus dengan massa jenis zat cair, percepatan gravitasi dan kedalaman benda. Semakin dalam keberadaan suatu benda maka semakin besar tekanan yang dialami oleh benda tersebut.

2. Hukum Pascal

Hukum pascal berbunyi, “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah“. Penerapan sederhana dari prinsip Pascal adalah dongkrak hidrolik. Dongkrak hidrolik seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2. Dongkrak hidrolik terdiri dari bejana dengan dua kaki (kaki 1 dan kaki 2) yang masing-masing diberi 2 penghisap. Penghisap 1 memiliki luas penampang A_1 dan penghisap 2 memiliki luas penampang A_2 . Bejana berisi cairan (misalnya oli).



Gambar 2.2 prinsip kerja dongkrak hidrolik

Hukum Pascal dirumuskan dengan :

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan : P_1 = Tekanan bagian 1 (N/m)

P_2 = Tekanan bagian 2 (N/m)

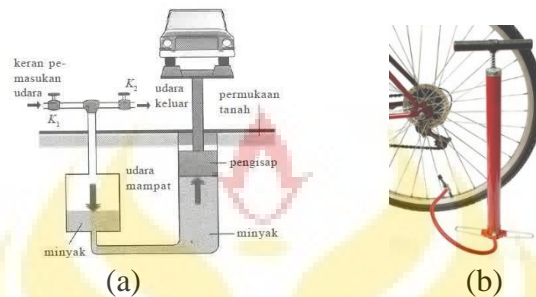
F_1 = Gaya bagian 1 (N)

F_2 = gaya bagian 2 (N)

A_1 = Luas permukaan 1 (m²)

A_2 = Luas permukaan 2 (m²)

Pada sistem tertutup jika satu sisi ditambahkan tekanan tertentu maka pada sisi lain akan mengalami tekanan yang sama besar. Penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari terdapat pada alat pengangkat mobil, pompa sepeda.



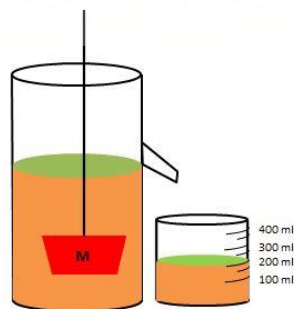
Sumber: www.photoobjects.net

Gambar 2.3 penerapan Hukum Pascal

3. Hukum Archimedes

Suatu benda yang dicelupkan dalam zat cair mendapat gaya ke atas sehingga benda kehilangan sebagian beratnya. Gaya ke atas ini disebut sebagai gaya apung (*buoyancy*), yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. Munculnya gaya apung adalah konsekuensi dari tekanan zat cair yang meningkat dengan kedalaman. Dengan demikian, berlaku

$$\text{Gaya apung} = \text{berat benda di udara} - \text{berat benda dalam zat cair}$$



Gambar 2.4 percobaan memahami gaya apung

Saat batu dicelupkan ke dalam air pada bejana 1, permukaan air akan naik dan air akan masuk ke dalam bejana 2. Ini karena batu menggantikan volume air. Volume air yang masuk dalam bejana 2 sama dengan volume batu yang menggantikan air. Hukum Archimedes menyatakan bahwa gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.

Hukum Archimedes dapat dirumuskan dengan :

$$F_a = \rho_f V_{bf} g$$

Keterangan : F_a = Gaya apung (N)

ρ_f = Massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = Volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Semakin besar ukuran benda maka semakin besar pula gaya Archimedes yang diterima. Semakin besar masa jenis fluida semakin besar pula gaya Archimedes yang diberikan. Penerapan Hukum Archimedes terdapat pada kapal laut (perahu), dengan masa ber ton-ton tetapi perahu tersebut tidak tenggelam karena memiliki volume yang besar.

4. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan adalah tegangan yang dimiliki oleh permukaan zat cair disebabkan adanya gaya pemulih (gaya tarik antar molekul) pada permukaan zat cair. Tetesan air terbentuk karena tegangan permukaan menarik permukaannya bersama-sama dengan meminimumkan luas permukaan dan

membuat tetesan itu berbentuk bola. Secara kuantitatif tegangan permukaan didefinisikan dengan:

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

Keterangan : γ = Tegangan permukaan (N/m)

F = Gaya (N)

l = panjang permukaan (m)

Tegangan permukaan dapat didefinisikan dengan besarnya gaya yang dialami oleh tiap satuan panjang pada permukaan zat cair. Gaya pemulih yang menyebabkan adanya tegangan permukaan ialah kohesi, gaya tarik-menarik antar molekul yang sejenis. Molekul-molekul yang tidak sejenis juga memiliki gaya tarik menarik yang disebut adhesi. Adhesi menyebabkan gejala kapilaritas, yaitu naiknya permukaan air jika berada pada tabung berdiameter kecil.

Gejala kapilaritas dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari yaitu naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, terhisapnya cairan oleh kain dan kertas hisap, naiknya air dari akar ke batang pohon melalui pembuluh kayu.



(a)



(b)

Sumber: www.berpendidikan.com

Gambar 2.5 contoh gejala kapilaritas

5. Viskositas

Viskositas dalam aliran fluida kental sama aja dengan gesekan pada gerak benda padat. Untuk fluida ideal, viskositas $\eta = 0$, sehingga kita selalu menganggap bahwa benda yang bergerak dalam fluida ideal tidak mengalami gesekan yang disebabkan oleh fluida. Akan tetapi bila benda tersebut bergerak dengan kelajuan tertentu dalam fluida kental, maka benda tersebut akan dihambat gerakannya oleh gaya gesekan fluida pada benda tersebut. Besar gaya gesekan fluida telah dirumuskan sebagai berikut:

$$F_f = 6\pi\eta r v$$

2.6 Kerangka Berikir

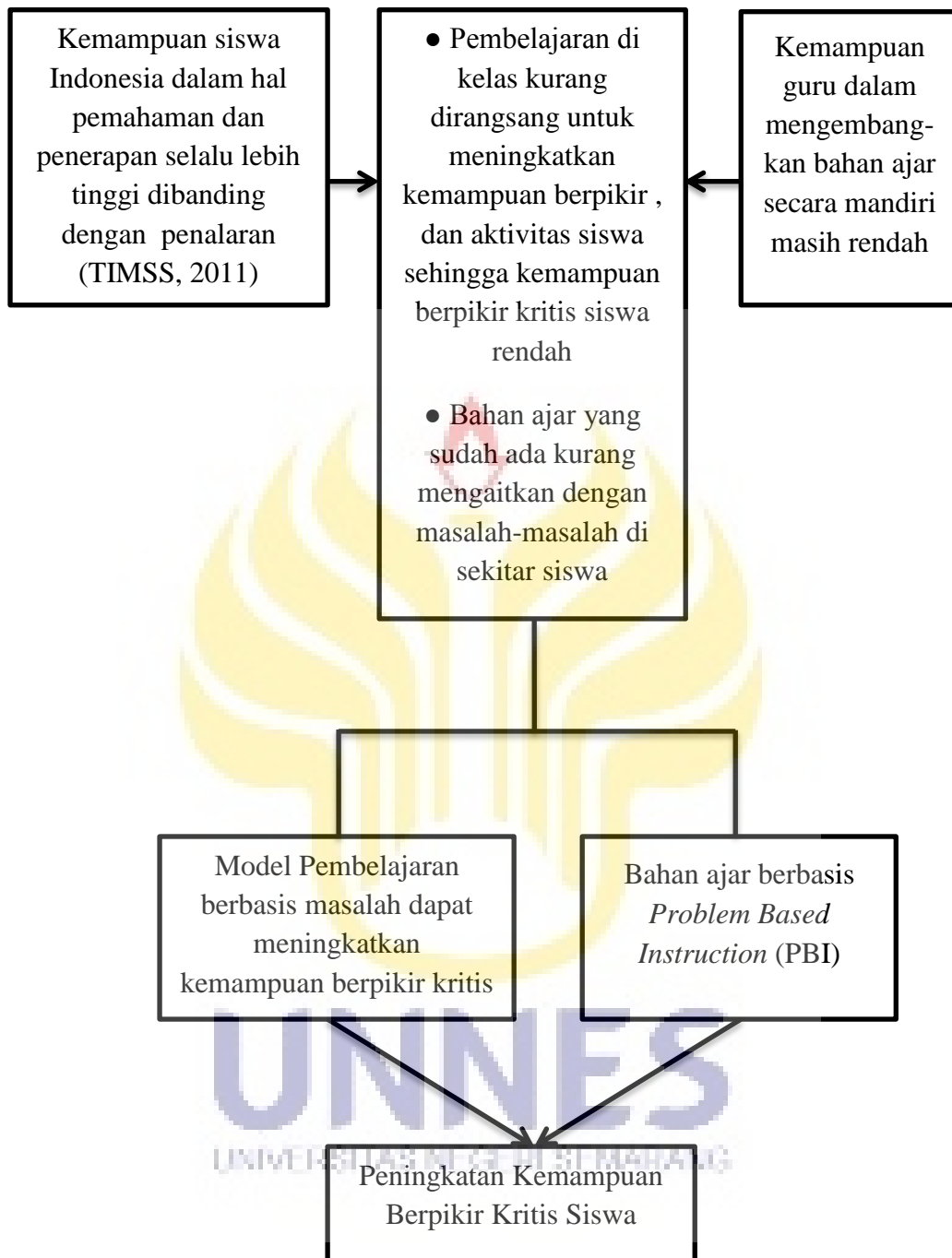
Hasil survey TIMSS menunjukkan bahwa skor prestasi sains siswa Indonesia masih dibawah skor rata-rata TIMSS. Kemampuan kognitif siswa pada aspek pengetahuan dan penerapan masih lebih tinggi dibandingkan dengan aspek penalaran. Aspek pengetahuan dan penerapan termasuk dalam kategori berpikir dasar, sedangkan penalaran termasuk kategori berpikir tinggi. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Kemampuan berpikir kritis rendah dikarenakan proses pembelajaran yang diterapkan kurang dirangsang untuk meningkatkan berpikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan dalam proses pendidikan adalah kemampuan berpikir. Prioritas utama pendidikan sekarang ini adalah mendidik anak-anak belajar dan berpikir secara kritis.

Berpikir kritis sering diasosiasikan dengan kreativitas dan pemecahan masalah. Siswa diharapkan dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan alam melalui pemikirannya untuk menunjang perkembangan teknologi. Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu solusi untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis.

Sujanem (2009) mengemukakan bahwa masih ditemukan beberapa buku fisika belum banyak menyajikan sajian materi yang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari (kontekstual). Buku ajar yang beredar masih berisi sajian konsep, prinsip dan contoh soal juga kurang membangkitkan aktivitas siswa dalam berpikir. Oleh karena itu proses pembelajaran memerlukan bahan ajar yang benar dalam hal konsep dan dapat menggali pengetahuan melalui aktivitas siswa. Bahan ajar yang digunakan juga harus sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah yang tujuannya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6. Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 4 Kota Tegal, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- (1) karakteristik bahan ajar berbasis PBI yang dihasilkan disusun berdasarkan model *Problem Based Instruction* yang dipadukan dengan aspek kemampuan berpikir kritis. Bagian isi bahan ajar menyajikan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, percobaan sederhana yang berupa penyelidikan ilmiah agar siswa melakukan pengamatan yang dilengkapi tabel percobaan untuk membantu dalam mengklasifikasi data, siswa menganalisis data percobaan dan menemukan konsep melalui kegiatan analisis masalah, selanjutnya mengevaluasi konsep yang didapat melalui latihan soal yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa pada akhir pembelajaran.
- (2) hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa bahan ajar sangat layak yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian.
- (3) hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa bahan ajar berada dalam kriteria mudah dipahami.
- (4) bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA N 4 Tegal meliputi kemampuan mengamati,

mengklasifikasi, mengasumsi, memprediksi/menghipotesis, menginterpretasi data, menganalisis dan menginferensi.

- (5) bahan ajar dapat meningkatkan hasil belajar aspek pengetahuan. Uji *gain* menunjukkan peningkatan hasil belajar yang termasuk dalam kategori sedang.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- (1) peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini masih dalam kategori sedang, sehingga harus dilakukan secara berulang-ulang atau secara berkelanjutan pada materi lain, agar didapatkan hasil yang maksimal yaitu dalam kategori tinggi.
- (2) penerapan model pembelajaran PBI dalam pembelajaran dibutuhkan waktu cukup lama. Oleh karena itu guru harus dapat mengatur waktunya secara efektif, agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Longman.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arisanto, I. Suyudi, A & Yuliati, L. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Integratif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMA Materi Optik. *e-Journal Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang*, 2(1). Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id> [diakses 10-08-2015].
- Ariyati, E. 2010. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Matematika dan IPA*, 2(1).
- Arnyana, I.B.P. 2007. Penerapan Model PBL pada Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kompetensi dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*, 40(2). Tersedia di <http://e-journal.undiksha.ac.id>.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Astika, K.U, Suma, I.K & Suastra I.W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1). Tersedia di <http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnalipa/issue/view/61> [diakses 3-02-2015].
- Balitbang Kemendiknas. 2013. PETA Indeks kompetensi sekolah SMA/MA berdasar hasil ujian nasional 2013. Jakarta November 2013.
- Bilgin, I., E. Senocak, & M. Sozbilir. 2009. The Effects of Problem Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problem in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2009, 5(2): 153-164.
- Costa, A.L. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*, Revised Edition Vol 1. Association for Supervision and Curriculum

- Development (ASCD). Virginia. Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED332166.pdf> [diakses 04-03-2015].
- Depdiknas. (2003). *Pelayanan Bimbingan dan Konseling*. Jakarta: Puskur, Balitbang-Depdiknas.
- Depdiknas (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewey, J. 1910. *How We Think*. Boston. DC Health.
- Dewey, J. 1938. *Experience and Education*. New York: Macmillan.
- Dwi, R.A. & FX M. Subagio. 2013. Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Proses Pembelajaran Tema Tanaman dan Binatang di Sekolah Dasar. *JPGSD*, 1(2): 165-178.
- Dwijananti, P & Yulianti, D. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(1): 108-114.
- Eggen, P. & Kauchak, D. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir* (6th ed.). Translated by Satrio Wahono. 2012. Jakarta : Permata Puri Media.
- Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Portal Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 2(1) Tersedia di <http://jurnal.upi.edu/mimbar-pendidikan-dasar> [diakses 4-02-2015].
- Fisher, A. 2007. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Translated by Benyamin Hadinata. 2008. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gök, T & Silay, I. 2010. The Effects of Problem Solving Strateies on Students' Achievement, Attitude and Motivation. *Journal Physics Education* 4(1) Tersedia di <http://journal.lapen.org.mx> [diakses 4-09-2015].
- Graaff, E & Kolmos A. 2003. Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal* 19(5): 657-662.
- Hake, R.R. 1998. Inteactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. National Science Foundation, Arlington, VA. ED 441 679. Tersedia di <http://Files.eric.ed.gov/fulltext/ED441679.pdf> [diakses pada 3-03-2015].

- Hakim, L. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction disertai dengan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Ngemplak. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1): 49-58 Tersedia di <http://jurnal.fkip.uns.ac.id> [diakses tanggal 27-08-2015].
- Hamruni. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta : Nuansa.
- Ibrahim, M. & Mohamad N. 2000. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA University Press.
- Ibrahim. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa. *Prosiding*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ismaimuza, D. 2013. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif. *Jurnal Teknologi*, 63(2) Tersedia di <http://jurnalteknologi.utm.my> [diakses 12-08-2015].
- Jacobsen, D.A, Eggen, P & Kauchak, D. 2009. *Metode-metode Pengajaran Meningkatkan belajar siswa TK-SMA* (8th ed.). Translated by Achmad Fawaid & Khoirul Anam. 2009. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Belajar.
- Johnson, E.B. 2007. *Contextual Teaching & Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikan & Bermakna*. Translated by Ibnu Setiawan. 2002. Bandung : Mizan Learning Center.
- Koes, S. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Lambertus. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di SD. *Forum pendidikan*, 28(2); 136-142.
- Martin, M.O., Mulis, V.S.I., Foy, P & Stanco, G.M. 2012. TIMSS 2011 International Result in Science. United States. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mahapoonyanont, N. 2012. *The casual model of some factors affecting critical thinking abilities*. *Procedia Social and Behaviour Science* 46 (2012):146-150.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rosmaini. 2009. Keterbacaan Buku Teks. Medan. Fakultas Bahasa dan Seni UNIMED.
- Sadia, W.I. 2008. Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 41(2). Tersedia di <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/issue/archive> [diakses 10-02-2015].
- Slavin, R.E. 2011. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktik*. Jakarta: INDEKS.
- Suardana, I.N. 2006. Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Kooperatif Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Perkuliahan Kimia Fisika I. *Jurnal dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 39(4): 751-764.
- Sudijono. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2009. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sujanem, R., Suwindra, I.N.P., & Tika, I.K. 2009. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web untuk Siswa Kelas I SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42 (2). Tersedia di <http://pasca.undiksha.ac.id/jpp/> [diakses 24-02-2015].
- Sukhor, A. 2001. *Development of a Learning and Thinking Society*. International conference on teaching and learning. Bangi. Malaysia.
- Sungur, S & Tekkaya, C. 2006. Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning. *The Journal of Educational Research*, 99 (5).
- Suryadi, A. 2007. Tingkat Keterbacaan Wahana Sains dengan Tingkat Klos. *Jurnal Sioteknologi*, 10(6): 196-200.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wahyudi, B.S., Hariyadi, S. & Hariani, S.A. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA

Negeri Grugugan Bondowoso. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3): 83-92. Tersedia di <http://jurnal.unej.ac.id> [diakses 18-02-2015].

Wena, S. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.

Yulianti, D. 2010. *Media Pembelajaran*. Semarang: Fakultas MIPA UNNES.

Zion, M. & I. Sadeh. 2007. Curiosity and Open Inquiry Learning. *Journal of Biology Education*. 41(4): 162-168.

