

**PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA BERORIENTASI PROBLEM
BASED INSTRUCTION (PBI) UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI POKOK LAJU REAKSI SISWA
KELAS XI SMAN 15 SURABAYA**

**DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEET WITH PROBLEM BASED
INSTRUCTION (PBI) ORIENTATION FOR PRACTICE CRITICAL THINKING
SKILLS ON REACTION RATE MAIN SUBJECT IN XI CLASS SMAN 15
SURABAYA**

Dwi Wigati Nofiyanti dan Ismono

Jurusan Kimia FMIPA Unesa

Hp 083856048450, e-mail: wigati_nofiyanti@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKS yang dikembangkan ditinjau dari kriteria materi, bahasa, penyajian, kesesuaian dengan PBI, dan kesesuaian dengan komponen keterampilan berpikir kritis, serta mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa dan respon siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah 4D namun dibatasi pada tahap *develop*. Instrumen yang digunakan adalah lembar telaah, lembar validasi, soal *pretest* dan *posttest*, rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis, serta lembar angket respon siswa. Uji coba terbatas dilakukan terhadap 16 orang siswa kelas XI MIA SMAN 15 Surabaya. Hasil validasi dan respon siswa menyatakan bahwa LKS yang dikembangkan mendapatkan kategori sangat layak berdasarkan kriteria materi, bahasa, penyajian, kesesuaian dengan PBI, dan kesesuaian dengan komponen berpikir kritis dengan persentase sebesar 100%; 100%; 98,88%; 100% dan 100% untuk hasil validasi, 100%; 100%; 84,38%; 91,67%; 79,17% untuk hasil respon siswa. LKS yang dikembangkan dapat melatih komponen berpikir kritis siswa yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan dengan nilai rata-rata klasikal sebesar 70, 74, 83, 68 dengan kategori terlatih.

Kata Kunci: LKS, PBI, keterampilan berpikir kritis, kelayakan, respon siswa.

Abstract

This aims of this research to know the feasibility of student worksheet developed consideration from criteria content, language, presentation, suitability with PBI, suitability with critical thinking skills, and to know critical thinking skills, and student response. Research method uses 4-D model, but only uses until develop phase. Research instruments are review sheet, validation sheet, , pretest and posttest question, assessment rubric of critical thinking skills and questionnaire of student response sheet. The limited trial is conducted by 16 students of XI MIA SMAN 15 Surabaya.. Validation result and student response explain that the developed worksheet found out very suitable building on criteria content, language, presentation, and suitability with PBI, suitability with critical thinking skills with percentage 100%; 100%; 98,88%; 100% and 100%. 100%; 100%; 84,38%; 91,67%; and 79,17%. LKS also practice critical thinking skills component example problem formulate, hypothesis, analyze, and conclude with average each component as big as 70, 74, 83, 68 with practice category.

Keywords: worksheet, PBI, critical thinking skills, feasibility, student response

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir salah satunya yaitu pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari (pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains), pola belajar sendiri menjadi belajar kelompok (berbasis tim), dan pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran kritis [1]. Salah satu tujuan utama persekolahan adalah meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, membuat keputusan rasional tentang apa yang diperbuat atau apa yang diyakini. Kemampuan berpikir siswa berkembang sejalan dengan proses pemecahan permasalahan. Siswa tidak akan mampu melakukan penyelidikan untuk mencari solusi jika siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kritis terhadap suatu masalah [2].

Berpikir kritis adalah suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang [3]. Ada enam keterampilan berpikir kritis utama yang terlibat di dalam proses berpikir kritis. Keterampilan-keterampilan tersebut adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri [4]. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia SMAN 15 Surabaya, disebutkan bahwa dalam menjelaskan materi laju reaksi dilakukan dengan menggunakan metode pembelajaran tutor sebaya. Kegiatan praktikum dilakukan tetapi diluar jam kegiatan pembelajaran. Dalam kegiatan praktikum tersebut, siswa belum pernah dilatihkan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan belum dilatihkan memecahkan masalah yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Pada umumnya setiap anak mempunyai sifat dasar yang sama yaitu

rasa ingin tahu dan imajinasi. Kedua sifat tersebut merupakan dasar untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis. Aktivitas berpikir kritis dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dengan baik di dalam Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah lembaran berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa tugas teoritis atau tugas praktis. Tugas teoritis misalnya tugas membaca sebuah artikel tertentu, kemudian membuat ringkasan untuk dipresentasikan atau menjawab beberapa pertanyaan yang mana siswa dapat menyelesaikannya melalui studi literatur. Sedangkan, tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan [5].

Berdasarkan angket pra penelitian yang diberikan kepada siswa, 68% siswa menyatakan bahwa LKS yang digunakan belum memiliki komponen berpikir kritis seperti merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang terjadi, merumuskan hipotesis, menganalisis variabel, merencanakan permasalahan dan melakukan eksperimen, melakukan pengamatan dan pengumpulan data, menganalisis hasil percobaan, dan menyimpulkan hasil percobaan serta merumuskan konsep. 77% siswa menyatakan bahwa LKS yang digunakan hanya berisi soal-soal latihan, tidak berorientasi pada suatu model pembelajaran tertentu sehingga kurang mendukung untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah LKS yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa dan untuk mendukung proses pembelajaran. Sebanyak 31% siswa menyatakan menginginkan LKS yang dapat memberikan kesempatan untuk berpikir, menemukan, dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah

dipelajari, 30% siswa menyatakan menginginkan LKS yang dapat memotivasi dan melatih mereka untuk menerapkan konsep yang telah mereka pelajari, 17% siswa menginginkan LKS yang dapat melatih siswa untuk merumuskan masalah dan hipotesis, mengidentifikasi variabel, interpretasi data, menganalisis data dan menyimpulkan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis adalah model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Instruction (PBI)*. Model PBI dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari, kemampuan memecahkan masalah, dan keterampilan menerapkan konsep. Model PBI dapat melatih kecakapan berpikir tingkat tinggi siswa [6].

PBI merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan presentasi situasi-situasi yang autentik dan bermakna, yang berfungsi sebagai landasan bagi investigasi dan penyelidikan siswa. Model PBI biasanya terdiri dari lima tahap utama (sintaks) yaitu: (1) orientasi siswa terhadap masalah autentik, (2) mengorganisasi siswa dalam belajar, (3) membantu siswa secara individual atau kelompok dalam melaksanakan penyelidikan, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah [7].

PBI utamanya dilaksanakan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual. Kemampuan berpikir siswa berkembang sejalan dengan proses pemecahan permasalahan. Siswa tidak akan mampu melakukan penyelidikan untuk mencari solusi jika siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kritis terhadap suatu masalah. Oleh karena itu penyusunan LKS pada pembelajaran

kimia hendaknya berorientasi pada PBI untuk mengarahkan pemahaman siswa yang lebih mendalam tentang fenomena atau masalah yang ada kehidupan sehari-hari yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa [8].

Materi laju reaksi memiliki salah satu kompetensi dasar yaitu 3.7 menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan dan 4.7 merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Kedua kompetensi dasar tersebut sesuai dengan LKS yang berorientasi PBI yaitu dengan dilakukan suatu percobaan dan menyajikan hasil karya serta keterampilan berfikir kritis yang berupa merumuskan masalah, hipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan [9].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengambil judul "**Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi *Problem Based Instruction (PBI)* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pokok Laju Reaksi**".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model *4-D* yang terdiri atas 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) [10]. Namun dalam penelitian ini hanya dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) saja. Sumber data dalam penelitian ini adalah 16 orang siswa kelas XI MIA SMA Negeri 15 Surabaya yang terdiri atas 4 siswa pandai, 8 siswa rata-rata, dan 4 siswa kurang pandai.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode angket dan

metode tes. Metode angket diberikan kepada dosen kimia, guru kimia, dan siswa. Metode angket bertujuan untuk mengetahui penilaian dosen kimia dan guru kimia terhadap LKS yang dikembangkan serta mengetahui respon siswa setelah menggunakan LKS yang dikembangkan. Metode tes digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa.

Data hasil validasi dari validator serta respon siswa dianalisis sehingga dapat diketahui kelayakan LKS yang dikembangkan. Analisis dilakukan terhadap masing-masing kriteria dan aspek pada lembar validasi. Persentase dari data hasil validasi diperoleh berdasarkan perhitungan skor skala Likert [11] pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Skor Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
Buruk	1
Sedang	2
Baik	3

Untuk menghitung persentase kelayakan LKS yang dikembangkan, digunakan rumus berikut ini:

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah aspek} \times \text{jumlah responden}$$

Analisis data hasil validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan LKS yang dikembangkan dengan menggunakan kriteria interpretasi skor [11] sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Persentase	Kategori
0%-20%	Sangat kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat layak

Berdasarkan kriteria interpretasi skor tersebut, LKS yang dikembangkan dikatakan layak apabila hasil persentase pada masing-masing kriteria sebesar 61% [11].

Data hasil respon siswa diperoleh dari angket respon siswa. Persentase data dari angket respon siswa yang diperoleh dihitung berdasarkan skala Guttman [11] seperti pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Skala Guttman

Jawaban	Nilai/Skor
Ya	1
Tidak	0

Data yang diperoleh dihitung persentasenya dengan rumus:

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah aspek} \times \text{jumlah responden}$$

Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam skor kriteria yang terdapat pada tabel 2. Berdasarkan kriteria interpretasi skor tersebut, LKS yang dikembangkan apabila hasil persentase siswa yang menjawab “Ya” 61% sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Data nilai pretes postes dianalisis dengan menghitung *n-gain score* [12] dengan rumus:

$$N - \text{gain score} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor total} - \text{skor pretest}}$$

Hasil dari perhitungan *n-gain score* yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan kriteria *n-gain score* pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kriteria *n-gain score*

No.	Nilai <g>	Kriteria
1.	<g> 0,7	Tinggi
2.	0,7> <g> 0,3	Cukup
3.	<g> <0,3	Kurang

Selain itu didukung dengan nilai berdasarkan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis. Komponen berpikir siswa yang digunakan antara lain merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan. dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Dengan kategori penilaian [13] sebagai berikut:

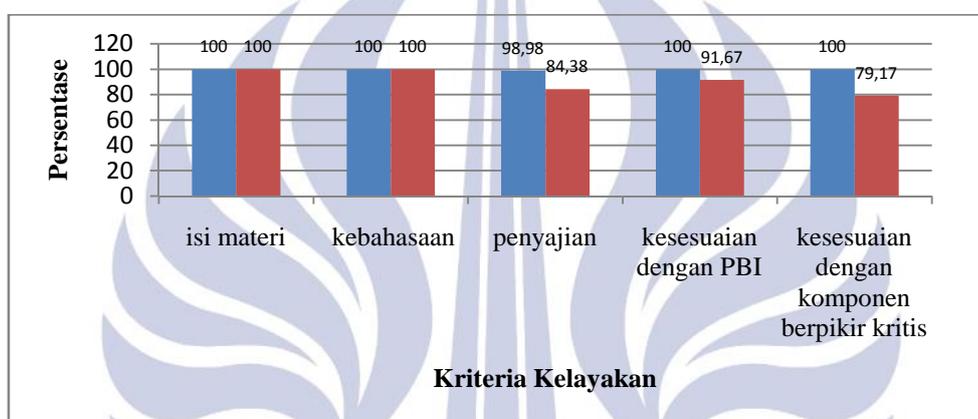
1-33 = belum terlatih

34-66 = cukup terlatih

67-100 = terlatih

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil validasi dan respon siswa yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan disajikan pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Kelayakan LKS

LKS yang dikembangkan berdasarkan kriteria materi meliputi: materi sesuai dengan KI dan KD, materi relevan dengan indikator, materi dalam LKS sesuai dengan kurikulum 2013, pertanyaan-pertanyaan dalam LKS dirumuskan secara jelas dan menunjukkan keterpaduan, pertanyaan-pertanyaan dalam LKS sesuai dengan indikator hasil belajar, dan materi dalam LKS memuat kebenaran konten. Kriteria kebahasaan meliputi: bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa dapat menyampaikan pesan secara efektif dan efisien, serta bahasa yang digunakan memperjelas informasi [9].

Kriteria penyajian yang dinilai meliputi: penyajian LKS logis dan sistematis, penyajian LKS

membangkitkan motivasi siswa (rasa ingin tahu), penyajian LKS sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca siswa, penyajian LKS mendorong siswa terlibat aktif dalam kegiatan belajar mengajar, penyajian LKS menarik atau menyenangkan, penyajian LKS memuat informasi yang lengkap, ukuran huruf pada LKS mudah dibaca, penulisan daftar pustaka sesuai dengan aturan yang berlaku, cover mempresentasikan isi naskah LKS, pemilihan font (jenis dan ukuran) sesuai dengan kebutuhan, dan variasi warna pada setiap tahap [9].

Kriteria kesesuaian dengan *Problem Based Instruction (PBI)* terdiri atas kegiatan memberikan siswa fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan dan siswa secara individu diminta untuk membuat rumusan

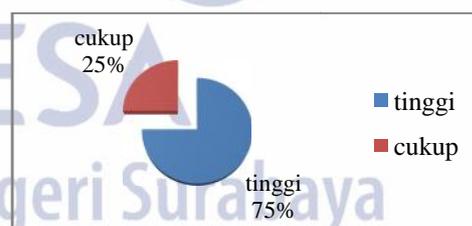
masalah dengan bimbingan guru pada fase mengorganisasikan siswa terhadap masalah, siswa secara individu diminta untuk merumuskan hipotesis berdasar rumusan masalah yang diajukan dan siswa diminta untuk menentukan variabel percobaan baik variabel kontrol, manipulasi, dan respon pada fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa secara berkelompok melakukan percobaan dan menuliskan hasil percobaan di dalam tabel hasil pengamatan yang ada di LKS pada fase membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, siswa secara individu diminta untuk mengerjakan soal analisis, dan mempresentasikan di depan kelas hasil percobaan dan analisis tersebut pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, dan siswa diminta merumuskan kesimpulan secara mandiri pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah [7]

Pada kriteria kesesuaian dengan keterampilan berpikir kritis terdapat beberapa komponen yang digunakan yaitu interpretasi yang berupa komponen merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis, analisis berupa komponen menganalisis data hasil percobaan, dan inferensi berupa komponen menyimpulkan [4].

LKS yang dikembangkan dikatakan layak apabila masing-masing kriteria tersebut mendapatkan penilaian dari validator dengan persentase sebesar 61% sehingga dapat dikatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran [11]. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh dosen kimia dan guru LKS yang dikembangkan telah memenuhi kriteria materi, penyajian, bahasa, kesesuaian dengan PBI, dan kesesuaian dengan keterampilan berpikir kritis dengan persentase masing-masing kriteria sebesar 100%; 100%; 98,98%; 100%, dan 100%, sedangkan

berdasarkan respon siswa sebesar 100%, 100%, 84,38%; dan 79,17%. Dari keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian validator dan siswa mendapatkan kategori layak.

Keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan adalah interpretasi yaitu merumuskan masalah dan hipotesis, analisis yaitu menganalisis, dan inferensi yaitu membuat kesimpulan. Tes keterampilan berpikir kritis dilakukan dua kali yaitu pretes dan postes dimana masing-masing soal terdiri atas 15 soal esay [4]. Hasil *pretest* dan *postest* dianalisis menggunakan *n-gain score*. Dari hasil perhitungan *n-gain score* dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis 16 orang siswa yang dikenai uji coba terbatas mendapat nilai *n-gain score* sebesar 0,76 dengan kategori tinggi karena mendapat nilai *n-gain score* 0,7. Selain itu pula, dari data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa 25% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori cukup dan 75% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori tinggi. Ringkasan data hasil keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa

Data tersebut juga didukung oleh penilaian keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis. Komponen berpikir kritis siswa yaitu merumuskan masalah, merumuskan

hipotesis, menganalisis data dan menyimpulkan mendapatkan nilai sebesar 74, 70, 83, dan 68 dengan kategori terlatih karena berada pada interval 67-100.

PBI dikembangkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual. PBI menyediakan kondisi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis serta memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan nyata sehingga akan memunculkan budaya berpikir pada diri siswa [14].

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan (1) LKS yang dikembangkan ditinjau dari kriteria materi, bahasa, penyajian, kesesuaian dengan PBI, dan kesesuaian dengan komponen berpikir kritis mendapatkan kategori sangat layak dengan persentase masing-masing sebesar 100%; 100%; 98,88%; 100% dan 100%. (2) Keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS dapat diketahui dengan memberikan tes keterampilan berpikir kritis siswa yaitu pretest dan posttest. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa 25% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori cukup dan 75% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori tinggi. Selain itu didukung pula dengan masing-masing komponen berpikir kritis siswa yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis, dan menyimpulkan mendapatkan nilai rata-rata klasikal masing-masing sebesar 70, 74, 83, 68 dengan masing-masing komponen mendapatkan kategori terlatih. (3) LKS yang dikembangkan berdasarkan respon siswa mendapatkan kategori sangat layak dengan persentase

masing-masing kriteria materi, kebahasaan, penyajian, kesesuaian dengan PBI dengan persentase masing-masing sebesar 100%; 100%; 84,38%; 91,67% dengan kategori sangat layak, dan kesesuaian dengan komponen berpikir kritis sebesar 79,17% dengan kategori layak.

Saran

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan kesimpulan di atas dapat dikemukakan saran sebagai berikut: (1) Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap uji coba terbatas, oleh karena itu pada penelitian berikutnya diharapkan bisa dilakukan hingga tahap penyebaran. (2) Membuat LKS berorientasi PBI untuk materi kimia yang lain. (3) Melatihkan keterampilan berpikir kritis dilakukan secara bertahap dan dibutuhkan waktu yang lama, (4) Dalam memilih fenomena dalam model PBI, sebaiknya fenomena kehidupan sehari-hari yang umum dan diketahui masyarakat dari berbagai kalangan, (5) Penilaian spiritual dan sikap tidak hanya menjadi data pendukung saja, tetapi juga menjadi fokus penelitian yang utama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Permendikbud. 2013. *Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah*. Jakarta: Menteri Pendidikan Nasional.
2. Ennis, R. 1985. *Goals for a Critical Thinking/Reasoning Curriculum. Illinois Critical Thinking Project*. Champaign, IL: University of Illinois.
3. Fisher, A. 2001. *Critical Thinking: An Introduction*. Cambridge:

- Cambridge University Press.
Filsaime, Dennis K. 2011. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
4. Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Pedoman Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa dan Skenario Pembelajaran SMA*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
5. Arnyana, I B. P., Setiawan, I G. A. N., & Rapi, N. K.. 2005. *Pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis model-model pembelajaran konstruktivistik untuk meningkatkan kompetensi dan kemampuan berpikir kritis kreatif siswa SMA*. Singaraja: Universitas pendidikan Ganesha.
6. Arends, Richard. 2008. *Learning to Teach*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
7. Ibrahim, Muslimin, dan Mohamad Nur. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
8. Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
9. Ibrahim, Muslimin. 2001. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menurut Jerold E. Kemp & Thiagarajan*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
10. Riduwan, 2011. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
11. Hake. 1998. *Interactive-Engagement Vs Traditional methods: A six-thousand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses*. (online), (<http://www.physics.indiana.edu/~sdi/ajpv3i.pdf>). Diakses 17 Oktober 2014).
12. Purwanto. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
13. Afcariono, Muchamad. 2008. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran Biologi". *Jurnal Pendidikan Inovatif*, (Online), Vol. 3, No. 2. (<http://jurnal-pendidikan-berpikir-kritis/>) Diakses 24 April 2014).