

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MENGUNAKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA SMP BERORIENTASI PENYELESAIAN MASALAH

Eko Sulistiono¹, Tjandrakirana² dan Yuni Sri Rahayu³

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya
eko.sulistiono86@gmail.com

² Professor di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
nana.snoer@yahoo.com

³ Professor di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
yuni_sriahayu@yahoo.de

Abstrak

Proses belajar mengajar di sekolah hanya menekankan pada aspek mengetahui dan memahami. Aspek analisis, aplikasi, sintesis dan evaluasi jarang sekali dilakukan sehingga mengajarkan siswa dalam belajar hafalan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan perangkat pembelajaran berorientasi penyelesaian masalah dengan uji coba pada 31 siswa SMP dengan rancangan *one group pretest-posttest*, pengembangan dengan *Dick and Carey*. Data dianalisis dengan deskriptif kualitatif dengan hasil keterlaksanaan pembelajaran baik (dengan rentang 3-4). Tes hasil belajar siswa dianalisis dengan *N-Gain* mengalami peningkatan (0.72). Kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan *N-Gain* mengalami peningkatan (0.81). Simpulan peneliti bahwa perangkat pembelajaran berorientasi penyelesaian masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Kata Kunci: berpikir kritis, penyelesaian masalah

Abstract

Teaching and learning in school only emphasizes on the aspects of knowing and understanding. An aspect of the analysis, application, synthesis and evaluation is done so rarely teach students in rote learning. This study aims to improve students' critical thinking skills using a problem-solving oriented learning with testing at 31 junior high school students to design one-group pretest-posttest, the development of the Dick and Carey. Data were analyzed with descriptive qualitative, applicability of learning process good (with range 3-4). Tests of student learning outcomes were analyzed with N-Gain increased (0.72). Critical thinking skills of students were analyzed by N-Gain increased (0.81). Conclusion researchers that the problem-solving oriented learning can enhance students' critical thinking skills SMP.

Keywords: *critical thinking, problem solving*

Pendahuluan

Dalam pembelajaran IPA siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah yang meliputi keterampilan mengamati, menggunakan, merencanakan eksperimen, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesa, melakukan percobaan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan temuan (Gebi, 2012). Sementara itu Gebi (2012), menyatakan bahwa agar siswa dapat mengembangkan keterampilan pada pembelajaran sains perlu digunakan pendekatan proses. Keterampilan proses berkaitan dengan belajar yaitu bagaimana siswa menemukan konsep melalui aktivitas secara langsung dengan objek nyata atau dengan keterampilan perolehan (Puasati, 2006). Umumnya proses belajar mengajar di sekolah hanya menekankan pada mengetahui dan memahami aspek, sedangkan untuk aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi jarang dilakukan. Menurut Rehana dan Liliarsi (2008), pembelajaran yang tidak menekankan pada upaya pengembangan berpikir tingkat tinggi (keterampilan berpikir kritis) cenderung mengkondisikan siswa ke dalam belajar hafalan (*rote learning*).

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk kehidupan, pekerjaan dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya (Inch *et al* dalam Duda 2010). Berpikir kritis merupakan keterampilan kognitif dan disposisi intelektual yang di perlukan secara aktif untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mengevaluasi argumen dan kebenaran untuk menemukan dan mengatasi prasangka pribadi dan bias, untuk merumuskan dan memberikan alasan yang meyakinkan serta untuk mendukung kesimpulan, dan membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang harus percaya dan apa yang harus dilakukan (Bassham *et al*, 2002).

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) SD, SMP, dan SMA adalah menggunakan informasi tentang lingkungan sekitar secara logis, kritis, dan kreatif, menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif, dengan bimbingan guru, dan menunjukkan kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, Standar Isi (SI) menyatakan kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi di SMP dan SMA dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi dasar ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri (Permendiknas No 21, 22 tahun 2006).

Salah satu pendekatan yang mungkin dapat merangsang keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran adalah dengan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif dapat merangsang serta membuat siswa cenderung untuk melakukan interaksi. Senada dengan pernyataan tersebut, pembelajaran kooperatif mengajak siswa bekerja sebagai kelompok penemuan, membantu satu sama lain, siswa memiliki kesempatan untuk bekerja sama untuk memastikan bahwa semua anggota kelompok telah belajar segala sesuatu untuk memecahkan masalah yang kompleks (Slavin, 2006). Dengan demikian, bahwa pembelajaran *problem solving* dipadu kooperatif memungkinkan dapat memberikan dampak yang positif terhadap kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dan membangun sendiri pengetahuannya serta memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Metode Penelitian

Subyek penelitian ini adalah perangkat pembelajaran Biologi

berorientasi penyelesaian masalah yang dikembangkan dan diujicobakan pada 30 siswa kelas VII SMP Negeri 1 Lamongan.

Uji coba perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design* seperti digambarkan berikut (Tuckman, 1978: 142):

O1 X O2

Keterangan:

- O1 = Hasil uji awal (*Pre Test*)
 X = Perlakuan yang diberikan
 O2 = Hasil uji akhir (*Post Test*)

Prosedur penelitian ini, dilakukan berdasarkan langkah-langkah antara lain persiapan, validasi, dan implementasi.

Pada tahap persiapan peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, LKS, bahan ajar siswa, tes hasil belajar, dan tes kemampuan berpikir kritis.

Tahap validasi bertujuan untuk mengetahui kevalidan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sebelum diimplementasikan di dalam kelas. Pada tahap ini, dilakukan validasi kepada tiga pakar yang meliputi Prof. Soeparman Kardi, M.Sc, Ph.D., Prof. Dr. dr. Tjandrakirana, Sp. And, M.S., dan Dr. Fida Rahmadiarti, M.Kes. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran valid dengan sedikit perbaikan dan dapat diimplementasikan di dalam kelas.

Pada tahap implementasi dilakukan dalam tiga kali tatap muka. Sebelum dan sesudah implementasi diberikan tes baik itu tes hasil belajar dan tes kemampuan berpikir kritis. Hasil keduanya akan dibandingkan untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan penyelesaian masalah. Selain itu, pada tahap ini peneliti diamati oleh dua pengamat untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran

di kelas dengan menggunakan perangkat yang telah dikembangkan.

Ada beberapa teknik pengumpulan data pada penelitian ini. Pertama yaitu dengan dokumentasi yang bertujuan untuk mendokumentasi proses belajar mengajar dengan menggunakan perangkat yang dikembangkan. Kedua dengan melakukan pengamatan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar-lembar pengamatan, seperti lembar keterlaksanaan pembelajaran dan lembar pengamatan hambatan dalam pembelajaran. Ketiga dengan memberikan tes yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data-data tersebut meliputi, data hasil pengamatan keterlaksanaan RPP yang ditentukan dengan membandingkan rata-rata penilaian yang diberikan kedua pengamat. Kedua, hasil tes kemampuan berpikir kritis yang dianalisis dengan menghitung jumlah jawaban siswa yang relevan. Kemudian hasil tes tersebut diuji dengan uji t berpasangan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil belajar siswa juga dianalisis dengan *N-Gain Score* untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa selama mengikuti pembelajaran yang berorientasi penyelesaian masalah.

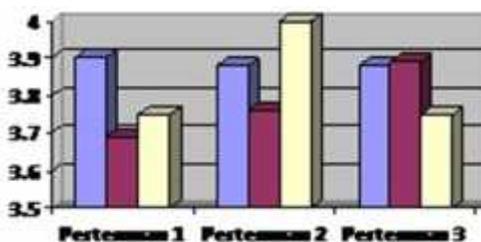
Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada tahap implementasi, namun sebelum melakukan implementasi, dilakukan terlebih dahulu dengan pengembangan perangkat dan perangkat tersebut divalidasi oleh ahli pendidikan dan ahli lingkungan. Secara rinci, tahapan implementasi adalah sebagai berikut:

a. Pengamatan Keterlaksanaan RPP

Selama kegiatan pembelajaran, guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan mendampingi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada melalui lembar kegiatan siswa. Hal ini dimaksudkan agar siswa mampu dan terbiasa memecahkan masalah secara mandiri yang dilakukan dalam kelompok. Dalam hal ini peneliti tetap melakukan bimbingan dan tidak langsung memberikan jawaban, melainkan hanya memberi arahan dan bimbingan siswa untuk memecahkan masalah melalui kegiatan eksperimen berdasarkan LKS yang dikembangkan oleh peneliti.

Hasil ketelaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan pertama, pertemuan ke dua dan pertemuan ke tiga, secara ringkas dapat di sajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram keterlaksanaan RPP

Reliabilitas keterlaksanaan perangkat pembelajaran pada kegiatan pembuka, inti dan penutup pertemuan pertama, pertemuan kedua dan pertemuan ketiga mendapat rata-rata skor dengan rentang 1.29 – 1.53 dalam kategori reliabel. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Reliabilitas keterlaksanaan RPP

Kegiatan	Reliabilitas Kegiatan Pembelajaran			Rata-rata
	I	II	III	
Pembuka	1.60	1.50	1.50	1.53
Inti	1.13	1.18	1.57	1.29
Penutup	1.00	2.00	1.00	1.33

Pengamat memberikan saran bahwa pengelolaan kelas kurang, hal ini disebabkan guru terlalu sibuk untuk membimbing masing-masing kelompok sehingga saat membimbing salah satu kelompok guru hanya berfokus pada kelompok tersebut tanpa menghiraukan kelompok yang lain, hal ini dimaksudkan agar guru dapat optimal dalam membimbing siswa. Pengajaran yang efektif dimulai jauh sebelum siswa memasuki ruang kelas. Guru yang baik melakukan perencanaan terlebih dahulu. Mengidentifikasi pengetahuan dan keterampilan yang mereka inginkan untuk dikuasai oleh siswa, menentukan urutan yang tepat untuk mengajarkan pengetahuan dan keterampilan tersebut (Omrod, 2009).

BSNP (2007) telah dijelaskan bahwa keterlaksanaan pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Dalam kegiatan pendahuluan, guru: menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran; mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari; menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

Pada pelaksanaan kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Kegiatan inti menggunakan metode yang disesuaikan dengan

karakteristik peserta didik dan mata pelajaran, yang dapat meliputi proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

Kegiatan penutup, guru bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran; memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik; menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Semua kegiatan yang telah diuraikan tersebut di atas telah dilakukan oleh peneliti.

Implementasi perangkat pembelajaran berorientasi penyelesaian masalah juga sesuai dengan tujuan mata pelajaran biologi pada lampiran Permendiknas No 22 Tahun 2006 yaitu membentuk sikap positif, menjadikan manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, beilmu, sikap ilmiah, jujur, obyektif, terbuka, ulet kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain.

b. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis ini dapat di tingkatkan melalui desain pembelajaran tertentu (George, 1965). Menurut Kardi (2013) berpikir mencakup komponen kognitif dan afektif. Dalam menentukan penerapan keterampilan berpikir untuk menyelesaikan masalah, komponen kognitif dan komponen afektif dapat sangat terintegrasi dan menghasilkan ujian pembelajaran yang khusus. Menurut McMurray (1991), berpikir kritis dapat dikembangkan melalui penekanan yang logis, metode deduksi dan penyelesaian masalah. Sedangkan menurut Costa (1985) siswa yang berpikir kritis mampu dalam mendefinisikan, merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi serta mampu memutuskan dan melaksanakan.

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan pada saat pelaksanaan *posttest*. Peningkatan tersebut dapat diukur menggunakan N-Gain dengan rata-rata sebesar 0.81. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

No Urut	Nilai		Ketuntasan		N-Gain
	U1	U2	U1	U2	
1	16.67	83.33	TT	T	0.80
2	66.67	100.00	TT	T	1.00
3	16.67	83.33	TT	T	0.80
4	16.67	100.00	TT	T	1.00
5	33.33	83.33	TT	T	0.75
6	33.33	100.00	TT	T	1.00
7	33.33	66.67	TT	TT	0.50
8	66.67	100.00	TT	T	1.00
9	33.33	66.67	TT	TT	0.50
10	16.67	100.00	TT	T	1.00
11	33.33	66.67	TT	TT	0.50
12	50.00	83.33	TT	T	0.67
13	33.33	100.00	TT	T	1.00
14	0.00	100.00	TT	T	1.00
15	0.00	100.00	TT	T	1.00
16	16.67	66.67	TT	TT	0.60
17	16.67	66.67	TT	TT	0.60
18	33.33	100.00	TT	T	1.00
19	0.00	100.00	TT	T	1.00
20	33.33	50.00	TT	TT	0.25
21	0.00	83.33	TT	T	0.83
22	50.00	100.00	TT	T	1.00
23	50.00	83.33	TT	T	0.67
24	16.67	83.33	TT	T	0.80
25	33.33	100.00	TT	T	1.00
26	66.67	83.33	TT	T	0.50
27	0.00	100.00	TT	T	1.00
28	0.00	83.33	TT	T	0.83
29	0.00	100.00	TT	T	1.00
30	0.00	100.00	TT	T	1.00
31	33.33	66.67	TT	TT	0.50

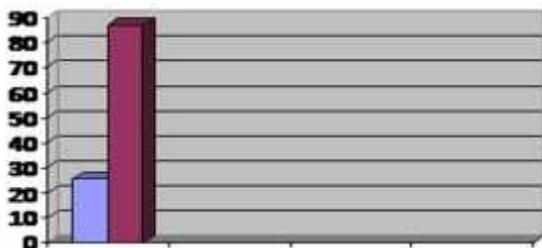
Keterangan :

T = Tuntas TT = Tidak tuntas
 U1 = *Pretest* U2 = *Posttest*

Berdasarkan dari data tes kemampuan berpikir kritis siswa yang disajikan pada Tabel 2, secara ringkas dapat di sajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 2.

Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis dilakukan uji *t* untuk mengetahui adanya efek hasil

belajar setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Berdasarkan uji tersebut didapatkan $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ adanya pengaruh perlakuan, yang dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2 Diagram kemampuan berpikir kritis

Tabel 3 Hasil Uji t

N	Correlation	Si g.	t Hitung	t Tabel
31	-.115	.538	-12.636	-2.042

Analisis Sensitifitas tes kemampuan berpikir kritis pada ujicoba sesungguhnya dengan dengan rata-rata sebesar 0.58. Hasil tersebut disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Sensitifitas Tes Berpikir Kritis

No soal	Ranah Kognitif	Proporsi		Sensitifitas	Keterangan
		U1	U2		
1	C5	20	5	0.48	Sensitif
2	C6	31	2	0.94	Sensitif
3	C5	21	8	0.42	Sensitif
4	C6	24	2	0.71	Sensitif
5	C6	30	20	0.32	Sensitif
6	C5	30	11	0.61	Sensitif

Keterangan:

U1 = siswa menjawab benar pada *pretest*

U2 = siswa menjawab benar pada *posttest*

Kemampuan berpikir kritis ini dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang berorientasi penyelesaian masalah yang berorientasi keterampilan proses menggunakan perangkat pembelajaran yang peneliti kembangkan. Kemampuan dan konsep fundamental yang melandasi

keterampilan proses sains dalam mengajarkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah siswa mampu dalam hal melakukan pengamatan, pemahaman dan menyelesaikan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran (Pujiyanto, 2009). Dalam pembelajaran berorientasi keterampilan proses siswa dapat mengembangkan keterampilan, kemampuan berpikir mereka dalam mendefinisikan istilah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis sampai menentukan kesimpulan. Mereka juga dirangsang mengembangkan dalam menganalisis dan mengaplikasikan fakta-fakta, menemukan konsep dan prinsip-prinsip agar lebih bermakna.

Keterampilan proses inilah yang digunakan setiap ilmuwan ketika mengerjakan aktivitas-aktivitas sains, karena sains berhubungan dengan mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan (Dewi, 2008). Keterampilan berpikir dan keterampilan penyelesaian masalah diberikan penekanan dalam kurikulum sekolah untuk membekali siswa untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari mereka dan masa depan sehingga mereka mampu berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Ngang, 2011).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan N-Gain sehingga diperoleh skor 0.81. Kriteria N-Gain menurut Hake (1998) terbagi atas 3 tingkatan yaitu: (1) pembelajaran dengan "gain tinggi", jika $\langle g \rangle \geq 0.7$; (2) pembelajaran dengan "gain sedang", jika $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$; dan (3) pembelajaran dengan "gain rendah", jika $\langle g \rangle < 0.3$. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa mendapatkan skor N-gain yang dengan kategori gain tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami peningkatan hasil belajar yang tinggi setelah menggunakan perangkat

pembelajaran yang diberikan oleh peneliti.

Berdasarkan uji t diperoleh hasil – $t_{hitung} < -t_{tabel}$. Hal ini yang menunjukkan skor pada $-t_{hitung}$ sebesar -12.636 dan $< -t_{tabel}$ sebesar -2.042. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga pemberian perlakuan yang berorientasi penyelesaian masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Sensitivitas soal berpikir kritis yang dikembangkan sebanyak 6 soal semuanya tergolong sensitif. Sensitivitas butir soal berkisar antara 0.32 sampai 0,94. Butir soal semuanya memiliki diatas 0.30 dengan demikian memiliki harga sensitif yang tinggi. Soal dikatakan sensitif jika memiliki harga Sensitivitas ≥ 0.30 (Gronlund, 1982). Maka soal berpikir kritis yang dikembangkan oleh peneliti sangat sensitif dan dapat digunakan untuk mengukur efek pembelajaran. Dalam Ibrahim (2005), soal yang sensitif dapat memberikan informasi bahwa hasil pengukuran merupakan akibat dari pembelajaran yang dilakukan.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berorientasi penyelesaian masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yaitu:

1. Tidak semua materi pelajaran dapat diajarkan dengan penyelesaian masalah maka perlu menentukan materi yang sesuai dan waktu yang tepat.
2. Perangkat yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan sesuai dengan kurikulum 2013.

Daftar Pustaka

- Abruscato, J. 1992. *Teaching Children Science 3th Edition*. USA: Allyn and Bacon
- Anderson, L.W. and David, R.K.. 2006. *A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, A bridged Edition*. New York: Longman.
- Assaraf, O.B.Z dan Nir, O. 2005. "Development of System Thinking Skills in the". *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 42, No. 5, pp. 518-560.
- Bassham, G., William, J., Henry, N. and James, M.W. 2002. *Critical Thinking A Students Introduction*. USA: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Bitner, B.L. 1991. "Formal Operational Reasoning Modes: Predictor of Critical Thinking Abilities and Grades Assigned by Teachers in Sience and Mathematics for Students in Grade Nine Trough Twelve". *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.28, No.3, pp. 265-274.
- Borich, G. D. 1990. *Observation Skills for Effective Teaching*. USA: Macmillan Publishing Company.
- Bradfield, P. and Steve, P. 2007. *Longman Biologi for IGCSE*. England: Pearson.
- Brent, R. and Richard M.F. 2007. Cooperative Learning. "*Journal Active Learning*". Symposium Series, Chapter 4, pp. 34-53.
- Carin, A. A. 1993. *Teaching Modern Science*. New York: Macmillan Publishing Company.

- Costa, A.L. 1988. *Developing Minds*. Virginia: ASCD.
- Creswell, J.W. 2008. *Educational Research (Planing, Conducting and Evaluating Qualitative and Quantitative Research)*. USA: Pearson.
- Davar, S.C. and Narendra, S. 2004. "Noise Pollution-Sources, Effects and Control". *Journal Hum. Ecol.* Vol. 16, No. 3. Pp. 181-187.
- Dewi, S. 2008. *Keterampilan Proses Sains*. Bandung: Tinta Emas.
- Dick, W. and Lou, C. 1990. *The Systematic Design of Instruction*. Florida State: Haper Collins Publishers.
- Dimiyanti dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- DITPSMP. 2011. *Standar Kompetensi Lulusan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dougherty, C. 2002. *Statistical Tables Second Edition*. Oxford: Oxford University Press.
- Duda, H.J. 2010. "Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Asessmenya pada Konsep Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI". *Jurnal VOX Edukasi*, Vol. 1 No. 2, pp. 29-39.
- Eggen, P. dan Don K. 2012. *Strategre and Models for Teacher Sixth Edition*. Boston: Pearson.
- Ennis, R.H. 1995. *Critical Thinking*. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Felder, R.M. and Rebecc, B. 2007."Cooperative Learning". *Journal of Active Learning*. Chapter 4, pp.34-35.
- Georgee, K.D. 1965. "The Effec of BSCS and Conventional Biology on Critical Thingking". *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.3, pp.293-299.
- Grinnel, J.R. and Richard, M. 1998. *Social Work Research and Education Third Edition*. Canada: Peacock Publisher, inc.
- Gronlund, N.E. and Robert, L.L. 1995. *Measurement and assessment in Teaching 7th Edition*. USA: Prentice-hall, Inc.
- Hake, R.R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Indiana University.
- Harrison, M.R. 2001. *Pollution, Causs, Effect and Control, 4th edition*. UK: Bookeraft Ltd.
- Henkel, E.T. 1980. " Udergraduate Physics Instruction and Critical Thingking aAbility". *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.05, pp.89-94.
- Hernawan, A.H. 2010. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Holdgate, M.W. 1980. *A Perspective of Environmental Pollution*. USA: Cambridge University Press.

- Ibrahim, M. 2002. *Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Depdiknas.
- Ibrahim, M. 2005. *Asesmen Berkelanjutan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ibrahim, M., Fida, R., Mohamad N., dan Ismono. 2005. Pembelajaran Kooperatif. Surabaya : University Press.
- Jamhari, M. 2010. “Penerapan Pendekatan Problem Solving dalam Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 21 Palu”. *Jurnal Biodidaktis*, No. 2, pp.83-88.
- Jhonson, D.W. dan Jhonson, R.T. 2002. *Meaningful Assessment*. USA: Allyn & Bacon.
- Kartinos, W. 1963. “Teaching for Critical Thinking in High School Biology”. *Journal of RResearch in Science Teaching*. Vol.1, pp.341-350.
- Kemp, J., Steven, R. and Gary, M. 2007. *Designing Effective Instruction*. USA: Jonh Wiley & Sons, Inc.
- Kardi, S. 2013. *Model Pembelajaran Langsung, Inkuiri, Sains Teknologi dan Masyarakat* . Surabaya: Pasca Sarjana UNESA.
- Kardi, S. 2013. *Tujuan Pembelajaran Perumusan dan Penggunaanya*. Surabaya: Pasca Sarjana UNESA.
- Khaeruddin. 2006. *Pembelajaran Sains (IPA) Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makassar: State University of Makasar Press.
- Liliasari dan Redhana, I.W. 2008. “Program pembelajaran Keterampilan Berpikir Kritis pada Topik Laju Reaksi untuk Siswa SMA”. *Jurnal Forum Pendidikan*, Vol. 27, No. 2, pp. 103-112.
- Martin, R.E.J. Colleen, S., Kay, W. and Jack, G. 1994. *Teaching Science or All Children*. USA: allyn and Bacon.
- Marzano, R.J. and Debra, J.P. 1997. *Dimension of Learning*. USA: McREL (Mind-continent Regional Educational Laboratory).
- McMurray M.A. and Paul B. 1991. “Realibility and Concurrent validity of a Measure of Critical Thinking Skills in Biology“. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.28, No.3, pp.183-192.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bandung: Rosda karya
- Mustari, M. 2011. *Nilai Karakter Refleksi untuk Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: Laks Bang Pressindo.
- Naryoso, T.R. 2009. *Statistika Eksperimen Rekayasa*. Bandung: Refika Aditama.
- Ngang, T.K. and Subadrah, N. 2012. “Exploring Parents and Teachers View of Primary Pupils Thinking Skills and Problem Solving Skills”. *Journal of Creative Education*. Vol. 3, No. 1, pp. 30-36.
- Nur, M. 2011. *Keterampilan-Keterampilan Proses Sains*. Surabaya: PSMS.
- Nur, M. 2011. *Model Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: PSMS.

- Omrod, J.E. 2009. *Psikologi Pendidikan Edisi Keenam Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Onwuegbuzie, A.J., Kathleen, M.T.C. and Qun, G.J. 2009. "Performance of Cooperative Learning Groups in a Postgraduate Education Research Methodology Course". *Journal of Active Learning in Higher Education*. USA. Vol. 10, No. 3, pp. 65-277.
- Oxendine, J.B. 1984. *Psychology of Motor Learning Second Edition*. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Puasati, C. 2008. "Peningkatan Keterampilan Proses dan Pemahaman Konsep Biologi melalui Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Seputih agung". *Jurnal Nuasa Pendidikan*, Vol. VI. No. 1, pp.35-42.
- Pujianto dan Maryanto A.L. 2009. "Pengembangan Model KBSB (Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir) Melalui Pembelajaran Sains Realistik untuk Peningkatan Aktivitas Hands-On dan Minds-On Siswa". *Jurnal* Downloaded from jhh.sagepub.com on october 3, 2012.
- Shintania, Y. 2010. Pengembangan Modul Pembelajaran SAINS Terpadu dengan Tema "Hujan Asam" untuk Siswa Kelas VII Mts Negeri Pakem Sleman Yogyakarta. Yogyakarta: *Thesis* tidak dipublikasikan.
- Santrock, J.W. 2008. *Educational Psychology 3th*. USA: McGraw-Hill.
- Sidartha, A. dan Darliana. 2005. *Keterampilan Berpikir*. Jakarta: DITPSMP, Science Development Centre.
- Slavin, R.E. 2006. *Educational Psychology Theory and practice Eight Edition*. USA: Library of congress Cataloging in Publication Data.
- Sternberg, R.J. and David, D.P. 2006. *Innovations in Educational Psychology*. USA: Springer Publishing Company.
- Subratha, N. 1997. "Hasil Intensifikasi Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA SD di Singaraja". *Jurnal Aneka Widiya*, No. 3, pp.148-156.
- Thiagarajan, S., Dorothy. S.S. and Melvyn, I.S. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Excpntional Children*. Indiana: Center for innovation.
- Tuckman, B.W. 1986. *Conducting Educational Research Second Edition*. USA: Harcourt Brace Jovanovich, Publisher.
- Utami, U. 2008. *Konservasi Sumber Daya Alam*. Malang: UINPress.
- Vallero, D. 2008. *Foundamentl of Air Pollution, 4th Edition*. UK: Elsevier Inc.
- Vidal, R.V. 2010. "Creative Problem Solving". *Journal of Operacional*", No. 02, Vol. 30, pp. 405-426.
- Wardahana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.