



PENERAPAN PENDEKATAN *PROBLEM POSING* DENGAN MODEL *PREDICT OBSERVE EXPLAIN* (POE) PADA MATERI FOTOSINTESIS DAN GERAK TUMBUHAN

Rizkiya Eka Wahyuni[✉], Y. Ulung Anggraito, Eling Purwantoyo

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Juni 2014

Disetujui: Juni 2014

Dipublikasikan: Agustus 2014

Keywords:

photosynthesis;

plant movement;

predict observe explain (POE);

problem posing

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keterterapan dan keefektifan pendekatan *problem posing* dengan model *predict observe explain* (POE) pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan di SMP. Design penelitian yang digunakan yaitu *Pre Experimental Design* dengan pola *One Shot Case Study* yang diterapkan kepada seratus siswa VIIIA, VIIIB, dan VIIIC. Sampel diambil dengan teknik *convenience sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata keaktifan siswa mencapai $\geq 83\%$ dan ketuntasan klasikal hasil belajar sebesar 82%, kinerja guru termasuk kriteria baik (84%), 75% alat dan bahan praktikum tersedia, sebagian besar siswa ($\geq 92\%$) dan guru Biologi kelas VIII memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan pendekatan *problem posing* dengan model *predict observe explain* (POE) dapat diterapkan dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan di SMP N 3 Lasem.

Abstract

The aims of this study to test the applied and effectiveness of the problem posing approach with predict observe explain (POE) model at the study of photosynthesis and plant movement in junior high school. The study design which was used Pre Experimental Design with One Shot Case Study Design which was applied to one hundred students from grade VIIIA, VIIIB, and VIIIC students. Samples were taken by a convenience sampling technique. The research showed that the mean of student's activeness during the study reach to $\geq 83\%$ and students' mastery learning equal to 82%, the teacher's performance during the study was good categories (84%), The availability of equipment and material experiment was 75%, most of student (92%) and Biology teacher of grade VIII gave positively responded to lesson. Based on the result of study can be concluded that the implementation of problem posing approach with predict observe explain (POE) model can be applied and effective to improve student learning outcomes and students activity on the material of photosynthesis and plant movement in the SMP N 3 Lasem.

PENDAHULUAN

Hasil studi kemampuan sains tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang dilaksanakan oleh *Trend in Internasional Mathematic and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 menunjukkan Indonesia tercatat pada peringkat 39 dari 42 negara (TIMSS, 2011). Hasil studi ini menunjukkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia tergolong rendah. Rendahnya kualitas pendidikan disebabkan pembelajaran sains khususnya Biologi belum berorientasi pada proses sains dan pengajaran masih lebih banyak disuguhkan melalui pendekatan konsep atau produk yang berupa hafalan. Kondisi seperti itu juga terlihat di SMP N 3 Lasem Kabupaten Rembang.

Berdasarkan hasil observasi awal melalui pengamatan dan wawancara kepada guru mata pelajaran Biologi kelas VIII di SMP N 3 Lasem, siswa cenderung kurang terlibat secara langsung dalam pembelajaran, sehingga terkesan pembelajaran berorientasi kepada guru. Menurut Perchman (Rakes *et al.*, 2006) pembelajaran yang kurang aktif terutama di dalam kelas mengakibatkan hambatan belajar siswa dan menimbulkan persepsi negatif terhadap pendidikan. Sekitar 40% siswa belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu nilai 70 pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan di tahun ajaran 2012/2013. Dukungan besar ditentukan juga oleh model pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk melakukan pembelajaran yang menggabungkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Pembelajaran *problem posing* dengan model *predict observe explain* (POE) terdiri dari tiga kegiatan yaitu memprediksi (*predict*), mengamati (*observe*), dan menjelaskan (*explain*). Kegiatan *problem posing* dapat dilakukan dengan membuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan setelah siswa melaksanakan observasi (*observe*). Menurut Chong (2004), POE memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan mengamati proses secara konkret terhadap suatu peristiwa, sehingga akan menumbuhkan pemahaman yang kuat terhadap konsep materi yang dipelajari. *Problem posing* membantu siswa mengontrol diri dan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar mengajukan masalah lewat membuat soal serta menyelesaikannya sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (Akay & Boz, 2010).

Berbagai ulasan di atas menjadi dasar penerapan pendekatan *problem posing* dengan

model POE sebagai strategi pembelajaran Biologi pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan. Pembelajaran ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran di antaranya pembelajaran yang terpusat pada guru dan mengabaikan keterampilan proses dan sikap, sehingga dapat memperbaiki atau meningkatkan proses dan hasil belajar yang belum tercapai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*Pre-experimental design*) dengan strategi *One Shot-Case Study*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP N 3 Lasem yang berjumlah tujuh kelas yaitu VIIIA-VIIIG. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *convenience sampling* yaitu pengambilan sampel secara sederhana sesuai dengan arahan guru dengan kriteria tertentu. Penelitian ini akan mengambil tiga kelas sebagai sampel dari tujuh kelas yaitu kelas VIIIA, VIIIB, dan VIIIC. Ketiga kelas tersebut diberi perlakuan yang sama yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan model POE.

Data keaktifan siswa diperoleh melalui lembar observasi kegiatan siswa (pengamatan dan presentasi). Data hasil belajar diambil menggunakan tes tertulis berupa pilihan ganda pada akhir pembelajaran. Penilaian kinerja guru dan ketersediaan alat/bahan praktikum diperoleh melalui lembar observasi. Tanggapan guru diperoleh melalui wawancara dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran diperoleh melalui angket. Data dianalisis secara *deskriptif persentase*.

Indikator keberhasilan penelitian yaitu: (a) kinerja guru dan ketersediaan alat dan bahan $\geq 75\%$; (b) siswa dan guru memberikan tanggapan baik terhadap proses pembelajaran masing-masing dengan skor minimal 75%; (c) Rata-rata hasil belajar ranah kognitif $\geq 75\%$ minimal dicapai oleh 80% siswa secara klasikal; (d) keaktifan siswa dalam kriteria aktif dan sangat aktif minimal 75% secara klasikal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian dari hasil penelitian penerapan pendekatan *problem posing* dengan model POE yaitu kinerja guru, ketersediaan alat dan bahan praktikum, aktivitas, hasil belajar kognitif, kinerja guru, ketersediaan alat dan bahan, tanggapan siswa, dan tanggapan guru adalah sebagai berikut.

Aktivitas Siswa

Data aktivitas diperoleh melalui observasi aktivitas siswa ketika pengamatan dan presentasi yang berlangsung dalam empat pertemuan. Aktivitas yang diamati meliputi *visual activities* (memperhatikan penjelasan guru), *oral activities* (mengajukan pertanyaan, diskusi kelompok, menanggapi pertanyaan, mengkomunikasikan hasil pengamatan, dan mengemukakan pendapat), *writing activities* (membuat prediksi, membuat soal, dan mencatat hasil pengamatan), *motoric activities* (melakukan percobaan), *emotional activities* (perilaku siswa ketika pengamatan, dan menghargai pendapat teman). Data aktivitas siswa disajikan dalam Tabel 1.

dengan teman sebaya, hal ini dimungkinkan siswa merasa lebih nyaman dan mudah mengutarakan pendapat kepada teman. Oleh sebab itu, perlu adanya kebebasan siswa untuk belajar secara mandiri, saling bertukar pikiran dengan teman sebaya, dan interaksi langsung dari guru sebagai fasilitator dan motivator sekaligus teman belajar yang membantu siswa memahami materi.

Hasil observasi menunjukkan, meskipun aktivitas siswa ketiga kelas tinggi masih terdapat beberapa aspek aktivitas yang

Tabel 1. Rekapitulasi persentase jumlah siswa yang berpartisipasi selama pembelajaran

No.	Kelas- Pertemuan	Kriteria					Persentase aktivitas siswa secara klasikal	Rata-rata per kelas (%)	Rata-rata ketiga kelas (%)
		Sangat aktif	Aktif	Cukup aktif	Kurang aktif	Tidak aktif			
1.	VIIIA								
	I	6	71	23	0	0	77		
	II	16	65	19	0	0	81	84	
	III	19	68	13	0	0	87		
2.	VIIIB								
	I	10	52	38	0	0	62		
	II	16	62	16	0	0	78	80	83
	III	19	68	13	0	0	87		
3.	VIIIC								
	I	18	59	23	0	0	77		
	II	21	59	20	0	0	80	85	
	III	24	65	12	0	0	89		
	IV	26	71	3	0	0	97		

Dari Tabel 1 diketahui bahwa siswa telah aktif dalam setiap pertemuan. Pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* dengan model POE terbukti efektif meningkatkan aktivitas siswa. Karena persentase rata-rata aktivitas siswa secara klasikal $\geq 75\%$ yaitu 83% siswa terlibat sangat aktif dan aktif dalam proses pembelajaran. Hasil analisis data menunjukkan siswa antusias dalam diskusi kelompok dan kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan LKS termasuk kriteria tinggi. Selama proses pembelajaran siswa saling berinteraksi dan bekerjasama untuk mendiskusikan hasil pengamatan. Adanya diskusi kelompok, siswa yang malu menjadi lebih leluasa untuk bertanya dan bertukar pendapat tentang materi yang belum dimengerti/dipahami dengan teman satu kelompoknya. Siswa lebih aktif saat diskusi

bernilai rendah yaitu aspek mempresentasikan hasil pengamatan dan bertanya pada guru. Waktu diskusi selama 60 menit untuk tujuh kelompok mengakibatkan keterlibatan siswa saat presentasi hasil diskusi menjadi terbatas, sehingga tidak semua siswa memperoleh kesempatan untuk menyampaikan hasil diskusi. Siswa hanya diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil diskusi perwakilan dari setiap kelompok, sehingga siswa tidak semuanya diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusi. Sebagaimana Fenwick (2001) menyatakan keterbatasan waktu mengakibatkan pembatasan dan pemerataan jumlah siswa yang bertanya sehingga siswa sulit mendapat nilai aktivitas tinggi. Perlu adanya manajemen waktu agar masalah tersebut dapat dihindari.

Aspek lain yang memiliki nilai rendah adalah menyimpulkan hasil diskusi. Nilai rendah pada kegiatan menyimpulkan hasil diskusi disebabkan oleh pembagian tugas (ketua, sekretaris, anggota) dalam satu kelompok untuk mempercepat penyelesaian tugas dari guru. Setiap siswa memiliki kesempatan sama untuk menyampaikan ide, menuliskan dan membacakan kesimpulan, namun tidak memungkinkan semua siswa dalam satu kelompok melakukan keseluruhan kegiatan tersebut bersama-sama karena keterbatasan waktu. Umumnya kegiatan berorientasikan aktivitas kelompok membutuhkan banyak waktu, sehingga perlu pengaturan khusus agar kegiatan dapat berjalan dengan baik (Arkoudis, 2006).

Hasil belajar kognitif

Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari rata-rata nilai LKS, nilai laporan praktikum dan nilai tes evaluasi. Analisis penilaian hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil belajar kognitif dan ketuntasan belajar

Variasi	Kelas		
	VIIIA	VIIIB	VIIIC
Jumlah siswa	31	31	34
Rata-rata hasil belajar	78	77	79
Nilai tertinggi	87	85	85
Nilai terendah	64	65	64
Siswa tuntas	26	26	28
Siswa tidak tuntas	5	6	6
Ketuntasan klasikal tiap kelas	84%	81%	82%
Rata-rata ketuntasan klasikal		82%	

Keberhasilan proses belajar mengajar sangat berpengaruh terhadap hasil belajar dan ketuntasan belajar yang dicapai oleh siswa. Rata-rata ketuntasan klasikal dari ketiga kelas mencapai 82%, sedangkan ketuntasan klasikal kelas VIIID, VIIIE, VIIIF, dan VIIIG yang tidak menerapkan pendekatan *problem posing* dengan model POE pada pembelajaran materi fotosintesis dan gerak tumbuhan sekitar 57%. Hal ini berarti pendekatan *problem posing* dengan model POE pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan efektif terhadap hasil belajar siswa karena mampu mencapai indikator kinerja yaitu

≥80% dari jumlah siswa yang mampu mencapai KKM dengan nilai ≥75. Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa ketuntasan hasil belajar siswa kelas

VIIIB lebih rendah dari kelas VIIIA dan VIIIC. Selain itu, hasil analisis data dari aktivitas siswa (Tabel 1) kelas VIIIB menunjukkan rata-rata aktivitas siswa lebih rendah dibandingkan dengan kelas VIIIA maupun VIIIC. Aktivitas pada kelas VIIIB mungkin yang menyebabkan persentase ketuntasan hasil belajar rendah.

Keterlibatan siswa secara penuh dalam pembelajaran akan mengakibatkan aktivitas siswa tinggi. Aktivitas yang tinggi selama proses pembelajaran dapat lebih meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, karena siswa mendapatkan pengalaman langsung. Hal ini diperkuat dengan pendapat Sudjana (2002) yang menyatakan bahwa siswa sebaiknya memperoleh pembelajaran dengan cara mengalami dan berbuat sendiri secara

langsung sehingga pembelajaran yang dilakukan memberi kesan yang utuh dan bermakna bagi siswa sehingga akan selalu diingat oleh siswa pada jangka waktu lama. Jadi, dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar memiliki korelasi terhadap hasil belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Dalyono (2005) bahwa aktivitas siswa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, semakin tinggi aktivitas siswa pada saat pembelajaran mengakibatkan semakin tinggi hasil belajar yang akan dicapai.

Hasil belajar juga dipengaruhi oleh ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini diketahui berdasarkan rata-rata tanggapan siswa dari ketiga kelas, bahwa 82% siswa menyatakan tertarik terhadap proses pembelajaran. Ketertarikan siswa menyatakan rasa ingin tahu dan motivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran sehingga hasil belajar siswa tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Slameto (2010) yang menyatakan bahwa berhasil tidaknya seseorang dalam belajar disebabkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor dari dalam diri siswa meliputi kesehatan, intelegensi, bakat, minat, dan motivasi serta cara belajar. Rifai & Anni (2012) menyatakan bahwa apabila anak tidak memiliki motivasi belajar, maka tidak akan terjadi kegiatan belajar pada diri anak tersebut. Apabila motivasi belajar baik maka hasil belajar juga dapat menjadi lebih baik.

Penilaian Kinerja Guru

Hasil observasi kinerja guru digunakan untuk mengetahui sejauh mana kinerja guru selama proses pembelajaran berlangsung, baik pada pertemuan pertama, kedua, ketiga maupun keempat. Hasil observasi kinerja guru dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

empat kali pertemuan, kinerja guru meningkat di setiap pertemuan. Peningkatan kinerja guru dikarenakan guru melakukan perbaikan terhadap kekurangan pada pertemuan sebelumnya. Selain itu, latar belakang guru dari sarjana pendidikan Biologi dan pengalaman mengajar selama kurang lebih dua puluh tahun menjadikan guru mudah menyesuaikan dan memahami proses pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan model POE. Masrob (2005) mengatakan bahwa tingkat pendidikan yang lebih tinggi akan memberikan gambaran bahwa seseorang akan mempunyai kemampuan yang lebih baik. Menurut Sigit (1982) bahwa tenaga kerja yang telah bekerja cukup lama pada suatu pekerjaan tertentu, akan lebih banyak mengetahui masalah pekerjaan dan bagaimana cara mengatasinya.

Ketersediaan Alat dan Bahan Praktikum

Data ketersediaan alat dan bahan praktikum diperoleh dari hasil observasi di laboratorium Biologi SMP N 3 Lasem. Hasil observasi ketersediaan alat dan bahan praktikum disajikan dalam Tabel 4.

Tingkat kelengkapan alat dan bahan praktikum untuk materi fotosintesis di SMP N

Tabel 3. Hasil observasi kinerja guru

Kelas Pertemuan		Variasi				
		Persentase	Kriteria	Rata-rata per kelas	Rata-rata ketiga kelas	Kriteria
VIII A	I	73%	Baik	85%		
	II	80%	Baik			
	III	93%	Sangat Baik			
	IV	93%	Sangat Baik			
VIII B	I	73%	Baik	83%	84%	Sangat Baik
	II	80%	Baik			
	III	87%	Sangat Baik			
	IV	93%	Sangat Baik			
VIII C	I	73%	Baik	85%		
	II	80%	Baik			
	III	93%	Sangat Baik			
	IV	93%	Sangat Baik			

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kinerja guru termasuk kategori sangat baik dengan persentase sebesar 84%. Selama

3 Lasem termasuk dalam kategori lengkap dengan persentase 75%. Peralatan yang berada

di laboratorium SMP N 3 Lasem berasal dari berbagai sumber, mulai dari pengadaan dari pihak sekolah maupun bantuan dari pemerintah. Namun, masih terdapat alat/fasilitas dan bahan yang jumlahnya tidak seimbang dengan jumlah siswa. Meskipun alat dan bahan praktikum termasuk kategori lengkap, menurut penuturan guru frekuensi pemanfaatan laboratorium masih tergolong rendah namun sudah ada upaya untuk menjaga keberlanjutannya. Solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi masalah tersebut adalah perlu diadakan penambahan beberapa peralatan serta bahan praktikum, agar keberadaan laboratorium di sekolah menjadi lebih baik. Frekuensi pemanfaatan laboratorium dapat ditingkatkan melalui penerapan strategi pembelajaran yang berbasis pengamatan maupun penemuan agar dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

mempengaruhi keterlaksanaan pembelajaran dan hasil belajar siswa. Sebanyak 87% siswa menyukai pembelajaran materi fotosintesis dan gerak tumbuhan dengan menerapkan pendekatan *problem posing* dan model POE. Siswa merasa suka/senang terhadap pembelajaran merupakan kesan akhir siswa setelah mengalami pembelajaran tersebut. Ketertarikan dan tanggapan positif yang ditunjukkan siswa terhadap strategi pembelajaran yang diterapkan dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan yang berlangsung dalam pembelajaran. Kegiatan memprediksi suatu peristiwa, mengamati dan mengkomunikasikan ketertarikan prediksi dan amatan serta mengajukan suatu masalah dapat menggugah semangat siswa untuk belajar. Berdasarkan hasil analisis tanggapan siswa diketahui rata-rata dari ketiga kelas tanggapan siswa yang berkategori sangat baik dan baik mencapai 92%.

Tabel 4. Hasil observasi ketersediaan alat dan bahan praktikum

No.	Jenis	Jumlah	Kriteria
1	Thermometer	10	Lengkap
2	Gelas kimia 100 ml	25	Lengkap
3	Tabung reaksi	20	Lengkap
4	Kasa asbes	10	Lengkap
5	Cawan petri	14	Lengkap
6	Bunsen	12	Lengkap
7	Kaki tiga	8	Lengkap
8	Pinset	2	Tidak lengkap
9	Pipet	2	Tidak lengkap
10	Penjepit tabung reaksi	8	Lengkap
11.	Alkohol	100 ml	Tidak lengkap
12.	Lugol/iodium	350 ml	Lengkap

Tanggapan Siswa

Data tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan model POE pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan diperoleh dari angket yang diberikan kepada ketiga kelas sampel. Hasil tanggapan siswa secara klasikal disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil analisis tanggapan siswa diketahui siswa yang merasa tertarik terhadap penerapan pendekatan *problem posing* dengan model POE dari ketiga kelas mencapai 81%. Kesan pertama ini sangat penting karena akan

Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa siswa memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan model POE pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan.

Tanggapan Guru

Guru menunjukkan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran yang telah diterapkan. Guru mengatakan pendekatan *problem posing* dengan model POE efektif untuk diterapkan pada pembelajaran materi fotosintesis dan gerak

tumbuhan dikarenakan siswa aktif dalam pembelajaran dan tingkat ketuntasan hasil belajar siswa termasuk criteria sangat tinggi. Pelaksanaan pembelajaran materi tersebut sebelumnya dengan ceramah, diskusi, dan mengerjakan LKS. Pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* dengan model POE relatif lebih baik dibandingkan pembelajaran melalui ceramah, diskusi, maupun tanya jawab.

Tabel 5. Rekapitulasi tanggapan siswa secara klasikal

No.	Kriteria	Kelas		
		VIIIA	VIIIB	VIIIC
1	Sangat Baik	24	17	19
2	Baik	6	13	13
3	Cukup Baik	1	2	2
4	Kurang Baik	0	0	0
5	Tidak Baik	0	0	0
Jumlah Siswa		32	34	34
PersentaseTanggapan Siswa		94%	88%	94%
Rata-rata tanggapan siswa		92%		

Hal ini dikarenakan siswa termotivasi aktif dan bukan sekedar mendengarkan penjelasan guru. Aktivitas siswa ketika diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran ini menjadi lebih baik dan terarah. Guru menyatakan tertarik menggunakan pendekatan *problem posing* dengan model POE pada materi yang lain. Menurut guru, secara keseluruhan pembelajaran ini sudah bagus dan hasilnya memuaskan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 3 Lasem Kabupaten Rembang diperoleh simpulan bahwa, penerapan pendekatan *problem posing* dengan model POE dapat diterapkan dan efektif terhadap hasil belajar kognitif dan aktivitas siswa pada materi fotosintesis dan gerak tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akay H & Boz N. 2010. The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Aust J Teach Edu* 35(1): 1-75.
- Arkoudis S. 2006. *Teaching International Students: Strategies to Enhance Learning*. Online at http://www.cshe.unimelb.edu.au/resources_teach/teaching_in_practice/docs/international.pdf. [diakses tanggal 28 November 2013].
- Chong WL. 2004. The effectiveness of Predict-Observe-Explain technique in diagnosing student's understanding of science and identifying their level of achievement. *Thesis*. Australia: Curtin University of Technology.
- Dalyono M. 2005. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fenwick TJ. 2001. Using student outcomes to evaluate teaching: A cautious exploration. *New Direct Teach Learn* 88(4): 63-74.
- Lukman M. 2011. Penerapan model pembelajaran PROBEX (*predict, observe, explain*) dibantu program authoware untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII MTs Al Bidayah pokok bahasan gerak pada tumbuhan tahun pelajaran 2010/2011 (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Masrob M. 2005. Hubungan Antara Latar Belakang Pendidikan dan Masa Kerja dengan Kemampuan Mengajar Guru SMP Negeri di Kecamatan Kisaran Barat Kabupaten Asahan (*Thesis*). Medan: Universitas Negeri Medan.
- Rakes GC, Fields VS, & Cox KE. 2006. The influence of teachers' technology use on instructional practices. *J Res Tech Edu* 38(4): 409-426.
- Rifai A & Anni CT. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.

- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana S. 2002. *Metode dan Teknik Pembelajaran Partisipatif*. Bandung: Falah Production.
- Sigit. 1982. *Manajemen Sumber Daya Insan*. Jakarta: Gramedia.
- [TIMSS] Trends in International Mathematics and Science Study. 2012. TIMSS 2011 Internasional Results in Science. Online at <http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-science.html> [19 Februari 2013].