

MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (*PROBLEM BASED LEARNING/PBL*) DENGAN MEDIA GAMBAR KEJADIAN FISIKA PADA PEMBELAJARAN IPA FISIKA DI SMP

¹⁾Gun Karimata Sari, ²⁾Indrawati, ²⁾Agus A. Gani

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika

²⁾ Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: gunkarimatasari@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study concentrated of Problem-Based Learning model (PBL) with images media of physics phenomena in learning Science-Physics at Junior High School. This study aims:1) to describe the physics students during learning activities by PBL model with images media of physics phenomena in learning Science-Physics at Junior High School; and 2) to study the influence of PBL model with images media of physics phenomena to the students Science-Physics achievements at Junior High School. The kind of the study is "experiment" by post-test only control group design. The study area is determined by purposive sampling area. Population are students of class VII MTsN 1 Bondowoso semester academic year 2013/2014. Samples are students of class VIID as an experiment and class VIIC as a control class. Data collection techniques in this study are interview, documentation, observation, and testing. Data analysis techniques are descriptive for describe students' physics learning activities and the Independent-Sample T-test using SPSS version 16 for determining the effect of PBL model with images media of physics phenomena to students' Science-Physics achievement. The results show that: students' physics learning activities are 93% and the value of p (significance) are 0,001 (H_0 rejected). The study can be concluded that: 1) learning activities of students during the study of physics using a of Problem-Based Learning model (PBL) with images media of physics phenomena are included in very active category; and 2) Problem-Based Learning model (PBL) with images media of physics phenomena significantly influences a students' Science-Physics achievement at class VII MTsN 1 Bondowoso.

Keywords : *problem based learning model, the images media of physics phenomena, Science-Physic learning activities, Science-Physics achievements.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari sains yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, berupa penemuan penguasaan kumpulan fakta-

fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan pengetahuan di dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas,

2003:2). Selanjutnya, Carin dan Sund (dalam Puskur 2007:3) mendefinisikan sains sebagai pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur berlaku secara umum (universal) dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. Hakikat sains terdiri atas tiga aspek penting yaitu proses, produk dan sikap. Produk sains yang dimaksudkan berupa bangunan sistematis pengetahuan (*body of knowledge*) (Dawson *et al* dalam Sumaji 1998:161). Jika ditinjau dari definisi dan hakikat sains, pembelajaran fisika merupakan rangkaian kegiatan kerja ilmiah yang menghasilkan produk ilmiah yang dapat membentuk sikap ilmiah. Sehingga jika pembelajaran fisika diterapkan secara utuh (tidak hanya menekankan pada hasil akhir atau produk tetapi juga melibatkan proses sains), maka akan membuat fisika lebih bermakna bagi siswa.

Berdasarkan data hasil studi lembaga internasional lainnya seperti oleh *The Third International Mathematics And Science Study* (TIMSS) tahun 1999 melaporkan bahwa prestasi siswa sekolah menengah pertama (SMP) di Indonesia dalam bidang sains menempati peringkat ke-32 dari 38 negara yang di survei. Studi yang sama tahun 2007 menempatkan prestasi sains siswa Indonesia pada urutan ke-35 dari 48 negara peserta (Adi, 2013). Dan data PUSPENDIK, 2011/2012 mengungkap bahwa rata-rata nilai ujian nasional mata pelajaran fisika tingkat nasional lebih rendah daripada mata pelajaran lain.

Rendahnya hasil belajar fisika bisa disebabkan oleh beberapa hal. Menurut Supardi dkk. (2011:2) beberapa hal yang mempengaruhi rendahnya hasil belajar fisika antara lain: kurikulum yang padat, materi pada buku pelajaran yang terlalu sulit untuk diikuti, media belajar yang kurang efektif, laboratorium yang tidak memadai, kurang tepatnya penggunaan media pembelajaran yang dipilih oleh guru, kurang optimal dan keselarasan siswa itu sendiri, atau sifat konvensional, di mana siswa tidak banyak terlibat dalam

proses pembelajaran dan keaktifan kelas sebagian didominasi oleh guru. Berbagai faktor penyebab rendahnya hasil belajar fisika tersebut, faktor utama adalah model dan metode mengajar yang digunakan dalam pembelajaran kurang bervariasi. Metode yang lebih sering digunakan adalah metode ceramah disertai tanya jawab. Penggunaan metode ini kurang melibatkan siswa dalam kegiatan belajar mengajar, siswa mudah merasa bosan karena dalam kegiatan pembelajaran siswa lebih berperan sebagai penerima informasi yang pasif yaitu cenderung hanya mendengar dan mencatat penjelasan oleh guru.

Berkaitandengan pengertian fisika sebagai bagian dari IPA, model pembelajaran yang digunakan hendaknya membuat siswa aktif berpartisipasi sedemikian sehingga melibatkan intelektual dan emosional dalam proses belajar. Keaktifan yang dimaksud adalah keaktifan mental. Seringnya rasa malu siswa yang muncul untuk melakukan komunikasi dengan guru, membuat kondisi kelas yang tidak aktif sehingga menyebabkan rendahnya aktivitas belajar dan hasil belajar siswa. Maka perlu adanya usaha untuk menimbulkan keaktifan dengan mengadakan komunikasi antara guru dengan siswa dan siswa dengan rekannya.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dikembangkan model pembelajaran dan media yang sesuai dengan karakter sains dan tahap perkembangan siswa sehingga dapat mengatasi permasalahan pelaksanaan pembelajaran fisika di SMP. Salah satu pembelajaran yang ditawarkan untuk mengatasi masalah yang telah teridentifikasi di SMP adalah menggunakan pembelajaran yang kontekstual. Salah satu alternatif model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran kontekstual melalui model *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada

banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan *otentik* yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian yang nyata (Trianto, 2007: 67). Model PBL dalam penelitian ini akan dipadukan dengan media pembelajaran yang mampu merangsang semangat siswa untuk mengikuti proses belajar yang benar. Salah satu media yang diterapkan dalam pembelajaran ini adalah media gambar kejadian fisika. Menurut Agus dan Kartini (1996: 118), media gambar merupakan representasi objek dan peristiwa tertentu seperti orang, proses atau suatu kejadian. Jadi, media gambar kejadian fisika adalah media yang merepresentasikan objek atau peristiwa fisika dan berkaitan dengan konsep-konsep fisika yang akan dipelajari. Model PBL dengan media gambar kejadian fisika ini adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan dari sebuah masalah yang membutuhkan penyelesaian nyata, dan masalah tersebut dihasilkan dari analisis sebuah gambar kejadian fisika dalam kehidupan sehari-hari yang di paparkan di depan kelas pada awal kegiatan pembelajaran. Hal itu akan lebih membuat belajar fisika menjadi menyenangkan dan lebih berkesan, karena siswa dapat mengimajinasikan hubungan antara isi materi pelajaran dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang mereka lihat secara langsung melalui media gambar kejadian fisika.

Pada penelitian ini, penerapan model (*Problem Based Learning/PBL*) dengan media gambar kejadian fisika dalam pembelajaran IPA-Fisika di SMP diharapkan dapat menghasilkan aktivitas belajar siswa yang sangat aktif dan hasil belajar siswa IPA-Fisika yang tinggi.

Adapun tujuan penelitian ini adalah: 1) Untuk mendeskripsikan aktivitas belajar fisika siswa selama menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) dengan media gambar kejadian fisika dalam pembelajaran IPA fisika di SMP, dan 2) Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah

(*PBL*) dengan media gambar kejadian fisika terhadap hasil belajar siswa IPA fisika di SMP.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian “eksperimen” dengan rancangan *post-test only control group design*. Tempat penelitian ditentukan secara *purposive sampling area*. Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 Bondowoso pada kelas VII semester genap tahun ajaran 2013/2014. Responden penelitian ditentukan setelah dilakukan uji homogenitas dengan program SPSS 16. Pengambilan sampel dilakukan dengan tehnik *cluster random sampling*, yaitu dengan cara mengundi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara, dokumentasi, observasi, dan test. Tehnik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan aktivitas siswa selama proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning/pbl*) dengan media gambar kejadian fisika, digunakan persentase keaktifan siswa (P_a) dengan rumus:

$$P_a = \frac{A}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P_a = persentase aktivitas siswa

A = jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa

N = jumlah skor maksimum tiap indikator

(Slameto, 1988:115)

2. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning/pbl*) dengan media gambar kejadian fisika terhadap hasil belajar siswa menggunakan *Independen Sampel T-test* dengan bantuan SPSS 16. Pengujian hipotesisnya menggunakan pengujian Pihak Kanan, dengan rumusan hipotesis:

1) Hipotesis statistik:

H_0 : $\bar{A}_E = \bar{A}_K$ (skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan)

H_a : $\bar{A}_E \neq \bar{A}_K$ (skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan)

2) Kriteria pengujian:

a) Jika p (signifikansi) > 0.05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

b) Jika p (signifikansi) ≤ 0.05 maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Keterangan:

\bar{A}_E = skor rata-rata hasil belajar fisika kelas eksperimen

\bar{A}_K = skor rata-rata hasil belajar fisika kelas kontrol

Prosedur pembelajaran dalam penelitian ini yang pertama, yaitu *Orientasi siswa kepada masalah*, guru mengemukakan masalah melalui pengamatan media gambar kejadian fisika yang dipresentasikan di depan kelas dan membantu siswa dalam mengemukakan ide sehingga siswa dapat merumuskan masalah dari gambar kejadian fisika yang disajikan. *Kedua, Mengorganisasikan siswa untuk belajar*, guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut dengan memberi Lembar Kerja Siswa (LKS) dan siswa berdiskusi dengan kelompoknya. *Ketiga, Membimbing penyelidikan individual dan kelompok*, guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, siswa melaksanakan eksperimen sesuai dengan perintah di LKS, dan mengisi tabel pengamatan, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. *Keempat, Mengembangkan dan menyajikan hasil karya*, melalui diskusi kelompok, siswa membuat kesimpulan dari LKS yang telah dikerjakan dan beberapa kelompok maju menjelaskan jawaban hasil diskusi di depan kelas dengan format yang

telah disediakan pada LKS. *Kelima, Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah*, guru membimbing siswa dalam melakukan evaluasi hasil kerja kelompok (LKS) melalui presentasi diskusi.

HASIL ANALISIS DATA

Tindakan observasi dalam penelitian ini menghasilkan data berupa skor aktivitas belajar siswa. Deskripsi aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan model PBL dengan media gambar kejadian fisika dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Aktivitas Siswa

No	Aktivitas	Persentase		Rata-rata Persentase
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	
1	Memperhatikan gambar kejadian fisika	100%	100%	100%
2	Bertanya	75%	85%	80%
3	Mengeluarkan Pendapat	81%	83%	82%
4	Memasang alat eksperimen	100%	100%	100%
5	Melaksanakan eksperimen sesuai dengan langkah kerja	100%	100%	100%
6	Bekerjasama	92%	96%	94%
Rata-rata		91%	94%	93%

Berdasarkan analisis hasil observasi aktivitas belajar siswa pada pertemuan pertama seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1., didapatkan rata-rata persentase aktivitas belajar siswa pertemuan pertama sebesar 91 % dan pada pertemuan kedua didapatkan rata-rata persentase aktivitas belajar siswa sebesar 94 %, dengan presentase rata-rata 93%. Jika dikonsultasikan pada kategori tingkat aktivitas siswa dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model PBL dengan media gambar kejadian fisika termasuk dalam kategori sangat aktif karena berada pada rentang 80% sampai 100% ($P_a \geq 80\%$).

Sebelum melakukan uji-*t-test* terhadap data skor hasil belajar siswa terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar fisika siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Fisika Siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		ekperimen	Kontrol
N		26	26
Normal Parameters ^a	Mean	74.38	64.81
	Std. Deviation	9.192	12.162
Most Extreme Differences	Absolute	.210	.133
	Positive	.141	.058
	Negative	-.210	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		1.072	.679
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200	.747

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh hasil nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0,200 dan untuk kelas kontrol 0,747. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$, terlihat bahwa data hasil belajar fisika siswa MTsN 1 Bondowoso terdistribusi normal, sehingga *Independent-Sample* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian 2.

Hasil analisis perbedaan skor hasil belajar siswa berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan *Independent-Sample T-test* pada SPSS 16 dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Nilai Hasil Belajar Fisika Siswa

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
NILAI	Equal variances assumed	.882	.352	3.203	50	.002	9.577	2.990	3.572	15.582
	Equal variances not assumed			3.203	46.533	.002	9.577	2.990	3.561	15.593

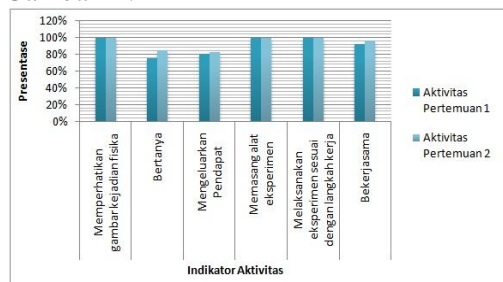
Keterangan: karena dalam penelitian ini menggunakan uji satu sisi (1-tailed) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2.

Berdasarkan hasil analisis nilai hasil belajar fisika siswa pada Tabel 3. diperoleh Sig. adalah 0,352 pada tabel *Levene's Test for Equality of Variances* diatas, yang berarti $0,352 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat data memiliki varians yang sama, maka menggunakan baris *Equal variances assumed* yang

memberikan Sig. (*p-value*) sebesar 0,002. Penelitian ini menggunakan uji satu sisi (1-tailed) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2 sehingga *p-value* sebesar 0,001. Karena Sig. (1-tailed) = 0,001 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak artinya rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

PEMBAHASAN

Permasalahan pertama adalah bagaimanakah aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dengan model PBL dengan media gambar kejadian fisika. Untuk menjawab permasalahan tersebut, pada penelitian ini terdapat 4 observer yang bertugas mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran dengan model PBL dengan media gambar kejadian fisika. Setiap kelompok terdapat satu observer, sehingga seorang observer mengamati 6-7 siswa. Hasil analisis aktivitas siswa untuk setiap indikator pengamatan dengan menggunakan lembar observasi yang telah di isi oleh observer dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Aktivitas Belajar Siswa Untuk Setiap Indikator Pengamatan.

Gambar 1. menunjukkan bahwa pada pertemuan pertama hingga pertemuan kedua semua indikator aktivitas belajar siswa rata-rata mengalami peningkatan. Indikator aktivitas belajar siswa dengan persentase skor rata-rata tertinggi terletak pada indikator aktivitas memperhatikan gambar kejadian fisika, memasang alat eksperimen, dan melaksanakan eksperimen sesuai dengan langkah kerja yaitu sebesar 100 %. Pada saat guru menunjukkan gambar kejadian fisika, semua siswa

memperhatikan gambar dan mendengarkan penjelasan dari guru. Serta pada saat melakukan percobaan, tiap anggota kelompok berkontribusi besar saling bekerjasama melakukan percobaan. Sedangkan persentase skor rata-rata terendah dari semua indikator aktivitas diperoleh pada indikator aktivitas bertanya yaitu sebesar 80 %, ini terjadi dikarenakan siswa masih tidak mempunyai cukup keberanian untuk mengajukan pertanyaan.

Jika dikonsultasikan pada katagori tingkat aktivitas siswa dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model PBL dengan media gambar kejadian fisika berada dalam kategori sangat aktif karena berada pada rentang 80% sampai dengan 100% ($P_a \geq 80\%$). Aktivitas belajar fisika siswa pada pertemuan kedua terdapat peningkatan, ini disebabkan adanya perbaikan-perbaikan selama pembelajaran dari pertemuan pertama. Berdasarkan hasil analisis aktivitas belajar siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar fisika siswa selama mengikuti pembelajaran dengan model PBL dengan media gambar kejadian fisika berada dalam katagori sangat aktif.

Permasalahan kedua dalam penelitian ini yaitu apakah model PBL dengan media gambar kejadian fisika berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa kelas VII di SMP. Untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan uji hipotesis penelitian menggunakan persamaan uji t dengan bantuan *Independent-Sample T-test* pada SPSS 16. Sebelum menguji hipotesis penelitian menggunakan bantuan *Independent-Sample T-test* dilakukan uji normalitas terhadap data. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* SPSS 16. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, data hasil belajar fisika siswa terdistribusi normal dan *Independent-Sample T-test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

Berdasarkan hasil analisis *Independent-Sample T-test*, diperoleh Sig. (2-tailed) sebesar 0,002. Penelitian ini menggunakan uji satu sisi (1-tailed) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2 sehingga *p-value* sebesar 0,001. Karena Sig. (1-tailed) = 0,001 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_a diterima, sehingga nilai rata-rata hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan model PBL dengan media gambar kejadian fisika berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa kelas VII di SMP.

Dari hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika dan salah satu siswa kelas VII D dapat diketahui tanggapan yang diberikan terhadap pembelajaran fisika menggunakan model PBL dengan media gambar kejadian fisika adalah baik. Guru bidang studi menyatakan bahwa model PBL dengan media gambar kejadian fisika sangat baik diterapkan dalam pembelajaran fisika, karena siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu, dalam pemecahan masalah siswa membuktikan sendiri penyelesaian masalah tersebut melalui eksperimen, sehingga siswa lebih memahami materi fisika.

Keberhasilan pembelajaran menggunakan model PBL dengan media gambar kejadian fisika bukan hanya karena usaha dari guru melainkan juga karena kerja keras dari siswa dalam mengikuti pembelajaran ini. Selain itu kerjasama yang baik anggota kelompok dalam melakukan eksperimen, membagi tugas kelompok dan berdiskusi juga sangat mendukung keberhasilan penelitian ini. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kharida *etal* (2011), menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan aktivitas belajar siswa. Rahayu *et al* (2012), menyatakan bahwa Pembelajaran IPA terpadu yang dikolaborasikan dengan model *problem base learning* dapat meningkatkan

keterampilan kerja ilmiah siswa dan hasil belajar siswa secara efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) dengan media gambar kejadian fisika dalam pembelajaran IPA fisika siswa kelas VII MTsN 1 Bondowoso tahun ajaran 2013/2014 termasuk dalam kategori sangat aktif.
2. Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) dengan media gambar kejadian fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPA fisika siswa kelas VII di MTsN 1 Bondowoso.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. S. 2013. *ILMU: Rendahnya Prestasi Belajar Siswa*.
<http://pandek29.blogspot.com/2013/02/rendahnya-prestasi-belajar-siswa.html> di unduh pada tanggal 11 Agustus 2013 jam 11:00 WIB.
- Depdiknas. 2003. *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus Dan Penilaian Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Kharida, L. A. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5 (2009): 83-89.
- Pribadi, B. A. dan Katrin, Y. 1996. *Media Teknologi PUST2243/3sks*. Jakarta: Universitas Terbuka, Depdikbud.
- Puskur. 2007. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Depdiknas.

- Slameto. 1988. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Sumaji, 1998. *Pendidikan Sains Humanistik*. Yogyakarta : Kanisius.
- Supardi, dkk. 2011. Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif* 2(1): 71-81, Jul 2011.
- Rahayu, P. 2012. Pengembangan Pembelajaran Ipa Terpadudengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia/Jpii* 1 (1) (2012) 63-70.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Tim Prestasi Pustaka.