

PENGARUH STRATEGI *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 26 PEKANBARU

Wyrazona Famella, Azhar, M. Sahal
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau
Email : wyfamel@gmail.com, HP : 085278309329
Kampus Bina Widya Simpang Baru Pekanbaru Telp. (0761) 63267

Abstract : *This research aims to describe the influence of understanding concept physics students through the application of strategy problem based learning with conventional learning material optical instruments in class VIII SMP 26 Pekanbaru. The subjects were two class VIII SMP 26 Pekanbaru that homogeneous. They are VIII.2 and VIII.3. VIII.2 has 38 students while class VIII.3 has 39 students. Data collection instrument in this research is the understanding concept achievement test which consists of test items totaling 18 points multiple choice questions. Analysis of the data in this research is a descriptive analysis to see an overview of understanding concept result of students using the category of understanding concept. From the analysis of data showed: the average absorption of experiments class is 65.5 % and the average absorption of control class is 56 %. Thus, the results of experiments studying physics class higher than the control class. So it can conclude that learning using problem based learning strategies give good influential in understanding concept at material optical instruments in class VIII SMPN 26 Pekanbaru.*

Key Words : *Problem Based Learning, Understanding Concept, Optical Instruments.*

PENGARUH STRATEGI *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 26 PEKANBARU

Wyrazona Famella, Azhar, M. Sahal
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau
Email : wyfamel@gmail.com, HP : 085278309329
Kampus Bina Widya Simpang Baru Pekanbaru Telp. (0761) 63267

Abstract : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh strategi *problem based learning* terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru pada materi alat-alat optik. Subjek pada penelitian ini adalah dua kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru yang homogen yaitu kelas VIII.2 sebagai kelas eksperimen yang menerapkan strategi *problem based learning* dan kelas VIII.3 menjadi kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes pemahaman konsep yang terdiri dari 18 butir soal objektif. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk melihat pemahaman konsep siswa menggunakan kategori pemahaman konsep. Dari analisis data menunjukkan : skor rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen 65.6% dan kelas kontrol 59.6%. Hasil analisis data ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian, strategi *problem based learning* berpengaruh baik pada pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru pada materi alat-alat optik.

Key Words : *Problem Based Learning, Pemahaman Konsep, Alat-Alat Optik.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika bermaksud untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Banyak hal dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan menggunakan prinsip dan konsep fisika jika telah melakukan pembelajaran fisika dengan baik.

Pemahaman konsep fisika perlu ditanamkan pada siswa agar maksud dari pembelajaran fisika dapat tercapai. Pembelajaran fisika yang selama ini hanya menggunakan metode ceramah yang terkadang diselingi dengan diskusi kelompok (pembelajaran kooperatif) dan masih banyak menerapkan keaktifan guru dalam kegiatan pembelajarannya. Siswa hanya menghafal rumus, istilah-istilah tanpa tahu kegunaan dan aplikasi di kehidupan sehari-hari, sehingga fisika identik dengan rumus (Popov, 2006). Hal ini sesuai dengan persepsi siswa SMP Negeri 26 Pekanbaru yang menyatakan bahwa fisika identik dengan rumus.

Kondisi yang demikian akan membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar. Hal ini terbukti dengan perilaku siswa yang kurang bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar di kelas sehingga pemahaman konsep fisika tergolong lemah. Sering kali siswa hanya menghafalkan definisi konsep tanpa memperhatikan hubungan antara konsep dengan konsep-konsep yang lainnya. Dengan demikian, konsep baru tidak masuk dalam jaringan konsep yang telah ada di dalam kepala siswa, tetapi konsepnya berdiri sendiri tanpa ada hubungan dengan konsep lain. Sehingga konsep baru tersebut tidak dapat digunakan oleh siswa dan tidak mempunyai arti. Agar pemahaman konsep fisika di SMP dapat dicapai maka perlu adanya inovasi dalam proses pembelajaran fisika di kelas. Inovasi tersebut dapat berupa strategi pembelajaran yang bisa membuat siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat dalam melakukan proses pembelajaran.

Pemahaman konsep adalah kemampuan mengungkapkan makna suatu konsep yang meliputi kemampuan membedakan, menjelaskan, menguraikan lebih lanjut, dan mengubah konsep (Awal Restiono, 2013). Menurut Bloom dalam Anderson, et.al (2001) ada 7 indikator yang dapat dikembangkan dalam tingkatan proses kognitif pemahaman ditunjukkan seperti pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Kategori dan Proses Kognitif Pemahaman Konsep

Kategori dan Proses kognitif (<i>Categories & Cognitive Processes</i>)	Indikator	Definisi (<i>definition</i>)
Pemahaman (<i>Understand</i>)	Membangun makna berdasarkan tujuan pembelajaran, mencakup, komunikasi oral, tulisan dan grafis (<i>Construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication</i>)	
1. Interpretasi (<i>interpreting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Klarifikasi (<i>Clarifying</i>) ✓ Paraphrasing (<i>Prase</i>) ✓ Mewakilkkan (<i>Representing</i>) ✓ Menerjemahkan (<i>Translating</i>) 	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain (<i>Changing from one form of representation to another</i>)

2. Mencontohkan (<i>exemplifying</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menggambarkan (<i>Illustrating</i>) ✓ Instantiating 	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip (<i>Finding a specific example or illustration of a concept or principle</i>)
3. Mengklasifikasikan (<i>classifying</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengkatagorisasikan (<i>Categorizing</i>) ✓ <i>Subsuming</i> 	Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu katagori (<i>Determining that something belongs to a category</i>)
4. Menggeneralisasikan (<i>summarizing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengabstraksikan (<i>Abstracting</i>) ✓ Menggeneralisasikan (<i>generalizing</i>) 	Pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama (<i>Abstracting a general theme or major point(s)</i>)
5. Inferensi (<i>inferring</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menyimpulkan (<i>Concluding</i>) ✓ Mengekstrapolasikan (<i>Extrapolatin</i>) ✓ Menginterpolasikan (<i>Interpolatin</i>) ✓ Memprediksikan (<i>Predicting</i>) 	Penggambaran kesimpulan logis dari informasi yang disajikan (<i>Drawing a logical conclusion from presented information</i>)
6. Membandingkan (<i>comparing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengontraskan (<i>Contrasting</i>) ✓ Memetakan (<i>Mapping</i>) ✓ Menjodohkan (<i>Matching</i>) 	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal hal serupa (<i>detecting correspondences between two ideas, objects, and the like</i>)
7. Menjelaskan (<i>explaining</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ mengkontruksi model (<i>Constructing models</i>) 	Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem (<i>Constructing a cause and effect model of a system</i>)

(Kistiono, 2001)

Sesuai dengan kompetensi dasar, memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari, alat-alat optik merupakan materi fisika yang berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari siswa. Karakteristik materi alat-alat optik dapat diamati oleh siswa. Dengan demikian pembelajaran pada materi alat-alat optik dapat dilakukan penyelidikan-penyelidikan secara langsung. Penyelidikan dapat berupa pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi alat-alat optik. Banyak kejadian sehari-hari maupun aplikasi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

Strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan motivasi siswa dalam belajar, salah satunya adalah pembelajaran yang menitik beratkan pada pemecahan masalah

sehari-hari yaitu *problem based learning*. Menurut Boud, Felletti dan Fogarty dalam Made Wena (2010) strategi *problem based learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada siswa dengan masalah-masalah praktis, berbentuk *ill-structured* atau *open-ended* melalui stimulus dalam belajar. Contoh masalah dalam kehidupan digunakan untuk mengaktifkan keingintahuan siswa sebelum mulai mempelajari suatu materi. Menurut Yuan dalam Awal Restiono (2013) *problem based learning* juga memfasilitasi siswa untuk saling bertukar pendapat, menganalisis masalah menggunakan berbagai cara, dan memikirkan kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu permasalahan.

Tahap-tahap strategi belajar berbasis masalah adalah menemukan masalah, mendefinisikan masalah, mengumpulkan fakta, menyusun hipotesis (dugaan sementara), melakukan penyelidikan, menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan, menyimpulkan alternatif pemecahan secara kolaboratif, dan melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks Pembelajaran Strategi Belajar Berbasis Masalah

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1.	Menemukan Masalah	Memberikan permasalahan yang diangkat dari latar kehidupan sehari-hari siswa.	Berusaha melakukan kajian dan analisis terhadap permasalahan yang diberikan.
2.	Mendefinisikan Masalah	Mendorong dan membimbing siswa untuk menggunakan kecerdasan intrapersonal dan kemampuan awal untuk memahami masalah.	Dengan menggunakan kecerdasan intapersonal dan kemampuan awal berusaha memahami masalah.
3.	Mengumpulkan Fakta	Membimbing siswa untuk melakukan pengumpulan fakta.	Melakukan pengumpulan fakta dengan menggunakan pengalaman-pengalaman yang sudah diperolehnya.
4.	Menyusun Hipotesis	Membimbing siswa untuk menyusun jawaban/hipotesis terhadap permasalahan yang dihadapi.	Menggunakan berbagai kecerdasan majemuk untuk menyusun hipotesis.
5.	Melakukan Penyelidikan	Membimbing siswa untuk melakukan penyelidikan terhadap informasi dan data yang telah diperolehnya.	Melakukan penyelidikan terhadap data dan informasi yang telah diperoleh.
6.	Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan.	Membimbing siswa menyempurnakan masalah yang telah didefinisikan.	Malakukan penyempurnaan masalah yang telah dirumuskan.

- | | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 7. | Menyimpulkan alternatif pemecahan masalah secara kolaboratif. | Membimbing menyimpulkan pemecahan masalah secara kolaboratif. | siswa alternatif pemecahan masalah secara kolaboratif. | Membuat kesimpulan alternatif pemecahan masalah secara kolaboratif. |
| 8. | Melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah. | Membimbing melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah. | siswa melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah. | Melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah. |

Fogarty dalam Made Wena (2010)

Penelitian yang telah dilakukan oleh Heni Rusnayati dan Eka Cahya Prima (2011) menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan penerapan *problem based learning* terhadap peningkatan pemahaman konsep usaha dan energi pada kelas eksperimen dengan kategori tinggi ($t_{hitung} > t_{tabel}$) dibandingkan dengan kelas kontrol dengan kategori sedang ($t_{hitung} < t_{tabel}$)

Masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan hasil pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru melalui penerapan strategi *problem based learning* dengan pembelajaran konvensional pada materi alat-alat optik. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah bagi siswa dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Bagi guru, dapat memberikan alternatif pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa dan memaksimalkan kinerja guru dalam upaya perbaikan kualitas pembelajaran fisika. Bagi sekolah, sebagai salah satu ide baru untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu pelajaran fisika. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dalam pengembangan strategi pembelajaran terutama pada strategi *problem based learning* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru. Waktu penelitian dari bulan April 2014 sampai dengan bulan Juli 2014. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *pre-experimental* dengan bentuk rancangan *Intact Group Comparison* (Sugiyono, 2011). Penelitian ini dilakukan perbandingan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan strategi belajar berbasis masalah, sedangkan di kelas kontrol diterapkan pembelajaran secara konvensional.

Intact Group Comparison tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :

Eksperimen :	X	T ₁
Kontrol :		T ₂

Gambar 1. Rancangan Penelitian

Subjek penelitian ini adalah dua kelas VIII dari tiga kelas VIII di SMP Negeri 26 Pekanbaru. Untuk penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas ulangan harian sebelumnya, sehingga diperoleh kelas yang homogen yaitu kelas VIII.2 dan VIII.3. Pemilihan subjek penelitian ini dengan cara undian untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari hasil undian diperoleh kelas

VIII.2 dengan jumlah siswa 38 orang sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas VIII.3 dengan jumlah siswa 39 orang sebagai kelas kontrol.

Dalam penelitian ini data yang diperlukan yaitu data pemahaman konsep serta instrumen penelitian yang digunakan adalah Silabus, RPP, dan LKS. Adapun pengumpulan data dilakukan dengan memberikan *post-test* (tes pemahaman konsep) kepada kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijadikan data hasil akhir kedua kelompok yang terdiri dari butir tes yang berjumlah 18 butir soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang digunakan untuk melihat gambaran pemahaman konsep siswa dengan menggunakan tingkat kategori pemahaman konsep. Jika pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol maka strategi *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP pada materi pokok alat-alat optik. Kategori pemahaman konsep yang diperoleh siswa dari *posttest* digunakan kriteria seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Pemahaman Konsep Siswa

Interval (%)	Kategori
90% - 100%	Sangat Tinggi
80% - 89%	Tinggi
65% - 79%	Sedang
55% - 64%	Rendah
0% - 54%	Sangat Rendah

(Didik Juliawan, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang terkumpul dalam penelitian ini adalah data pemahaman konsep pada materi alat-alat optik. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep pada materi alat-alat optik melalui penerapan strategi *problem based learning* di kelas eksperimen dan pemahaman konsep melalui pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Hasil analisis statistik deskriptif pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Pemahaman Konsep Siswa

Kelas	Pemahaman Konsep Rata-rata(%)	Simpangan Baku	Skor Maksimum	Skor Minimum
Kontrol	59,6	2,14	88,9	38,9
Eksperimen	65,5	2,03	88,9	44,4

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa simpangan baku kelas eksperimen lebih rendah daripada kelas kontrol. Artinya pada kelas eksperimen penyebaran data bersifat mengumpul sedangkan pada kelas kontrol penyebaran data bersifat menyebar sehingga pemahaman

konsep siswa kelas eksperimen lebih homogen daripada kelas kontrol. Dengan demikian pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Pemahaman konsep siswa meliputi menafsirkan (*interpreting*), memberi contoh (*exemplifying*), mengklasifikasi (*classifying*), meringkas (*summarizing*), menduga (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*). Penilaian dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada setiap indikator pemahaman konsep. Hasil analisis deskriptif indikator pemahaman konsep siswa kelas kontrol dan siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Deskriptif Indikator Pemahaman Konsep Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.

Indikator	Pemahaman Konsep Kelas Kontrol		Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	
	Skor (%)	Kategori	Skor (%)	Kategori
<i>Interpreting</i>	71,71	Sedang	73,65	Sedang
<i>Exemplifying</i>	73,68	Sedang	81,08	Tinggi
<i>Classifying</i>	51,32	Sangat Rendah	64,86	Rendah
<i>Summarizing</i>	57,89	Rendah	56,76	Rendah
<i>Inferring</i>	53,95	Sangat Rendah	54,41	Rendah
<i>Comparing</i>	53,51	Sangat Rendah	63,96	Rendah
<i>Explaining</i>	44,74	Sangat Rendah	59,46	Rendah
Rata-rata	59,6	Rendah	65,5	Sedang

Dari data di atas, terdapat perbedaan persentase skor dan kategori pemahaman konsep tiap indikator pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Pada indikator *interpreting*, *exemplifying*, *classifying*, *inferring*, *comparing*, dan *explaining*, skor pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Sedangkan pada kategori *summarizing*, skor pemahaman konsep kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen, akan tetapi kelas kontrol dan kelas eksperimen berada pada kategori yang sama yaitu pada kategori rendah.

Problem based learning merupakan pembelajaran yang memunculkan masalah sederhana yang menuntut siswa menggunakan dan mendapatkan konsep dari beberapa ilmu yang sebelumnya telah diajarkan atau lintas ilmu ke bidang lainnya (Graaff and Kolmos, 2003). Hal ini yang dapat melatih kemampuan *interpreting* siswa dalam mengartikan dan mengubah bentuk pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya sesuai dengan pengetahuan yang diharapkan pada permasalahan yang dihadapainya. *Problem based learning* menyajikan permasalahan riil, artinya masalah itu nyata dengan kehidupan sehari-hari siswa (Graaff and Kolmos, 2003). Dalam penyelidikan siswa merumuskan rekomendasi pemecahan masalah, yakni langkah siswa menggambarkan rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan (John Dewey, dalam Devi Diyas Sari 2012). Pada aktivitas inilah siswa kelas eksperimen dilatih untuk mengambil dan memprediksi kesimpulan dari informasi yang disajikan. Sehingga kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Menurut Sockalingam and Schmidt (2011), pada *problem based learning*

siswa dilatih merumuskan penyebab masalah disajikan dan mengambil keputusan bagaimana permasalahan yang disajikan terjadi.

Rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen dengan kategori sedang, lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan kategori rendah. Sehingga pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian Awal Restiono (2013) bahwa pemahaman konsep siswa yang diberi strategi *problem based learning* lebih tinggi daripada pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran konvensional. Strategi belajar berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih terlibat aktif dalam pembelajaran dibandingkan siswa pada kelas konvensional. Menurut Kohlhaas (2011) *problem based learning* dengan anggota kelompok yang memiliki tingkat kecerdasan yang berbeda memungkinkan siswa untuk saling bertukar pikiran dan bekerjasama untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap suatu permasalahan. Beberapa penelitian lainnya juga menyatakan bahwa *problem based learning* memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep siswa (Kohlhaas, 2011; Mahendru and Mahindru, 2011).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Terdapat perbedaan skor pemahaman konsep melalui penerapan strategi *problem based learning* pada materi alat-alat optik pada siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru. Pada kelas kontrol rata-rata pemahaman konsep sebesar 59,6% dengan kategori rendah. Sedangkan pada kelas eksperimen memiliki rata-rata pemahaman konsep 65,5% dengan kategori sedang.

Dengan demikian, pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa strategi *problem based learning* memberikan pengaruh baik terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Pekanbaru pada materi alat-alat optik.

Berdasarkan simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, maka penulis merekomendasikan agar pada penelitian selanjutnya digunakan perangkat dan soal pemahaman konsep yang telah divalidasi oleh ahli. Selanjutnya, strategi *problem based learning* agar dapat diujicobakan dengan materi pembelajaran yang berbeda untuk mengetahui pemahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson., Lorin W., et. al., (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. Longman Publishing New York.
- Awal Restiono. 2013. Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Mengembangkan Aktivitas Berkarakter dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.

- Devi Diyas Sari. 2012. Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) ntuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman. Skripsi. FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Didik Juliawan. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012. Jurnal. Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.
- Graaff, Erik D.E., and Kolmos, Anette., 2003. Characteristics of Problem-Based Learning. *Internatinal Journal Engng Ed.* Vol. 19, No. 5, pp. 657±662. Great Britain.
- Heni Rusnayati dan Eka Cahya Prima. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. 14 Mei 2011. FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Kistiono. 2010. Penyusunan dan Analisis Tes Pemahaman (Understanding) Konsep Fisika Dasar Mahasiswa Calon Guru. Tesis. FMIPA UPI Bandung. Bandung.
- Kohlhaas, Brian., 2011. *A Study of Problem-Based Learning in a Middle Level Classroom*. Tesis. University of Nebraska. Lincoln.
- Made Wena. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Mahendru, Priyanka., and Mahindru, D.V., 2011. Problem-based Learning: Influence on Students' Learning in an Electronics & Communication Engineering Course. *Global Journal of Researches in Engineering Electronic and Electronics Engineering*. https://globaljournals.org/GJRE_Volume11/1-Problem-based-Learning-Influence-on-Students-Learning-in-an-Electronics.pdf (diakses 17 Juni 2014)
- Popov, O., 2006. Developing outdoor activities and a website as resources to stimulate learning physics in teacher education. *Journal of Physic Teacher Education Online*. 3 (3): 18-23. Department of Mathematics, Technology and Science Education, Umeå University. Sweden.
- Sockalingam, N., and Schmidt, H. G., 2011. Characteristics of Problems for Problem-Based Learning: The Students' Perspective. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 5(1). (Online). dx.doi.org (diakses 13 Juni 2014)
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Jakarta.