

# PENERAPAN PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED INSTRUCTION* BERBANTUAN ALAT PERAGA PADA MATERI CAHAYA DI SMP

C. A. Hapsoro\*, H. Susanto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia, 50229

Diterima: 5 September 2010, Disetujui: 10 Oktober 2010, Dipublikasikan: Januari 2011

## ABSTRAK

Hasil observasi awal di kelas VIII SMP Negeri 1 Demak menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang selama ini dilaksanakan masih berpusat pada guru sehingga siswa tidak aktif. Berdasarkan hasil pengamatan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah peningkatan hasil belajar dengan menerapkan metode pembelajaran Problem Based Instruction berbantuan alat peraga materi cahaya di SMP Negeri 1 Demak. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran Problem Based Instruction berbantuan alat peraga lebih baik dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa. Aktivitas siswa pada kelas kontrol sebagian besar berada pada rentang cukup aktif, sedangkan pada kelas eksperimen sebagian besar siswa berada pada rentang tinggi.

## ABSTRACT

Earlier observation at SMP Negeri 1 Demak showed that learning method used in the current physics lesson was teacher centered causing inactive student. Based on that observation result, the study with the purpose of exploring the increase of learning achievement of the student of SMP Negeri 1 Demak taught by Problem Based Instruction supported by teaching aid applied in light lesson was carried out. The result of the study shows that Problem Based Instruction supported by teaching aid can increase learning achievement of the student. This is proved by the result of average learning achievement of experiment class which is higher than those of control class. In addition to that, the active student of experiment class also shows higher rate value than those of control class.

© 2011 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** Problem Based Instruction, learning achievement, Activity of student

## PENDAHULUAN

KTSP merupakan kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh masing-masing satuan pendidikan atau sekolah (Muslich, 2007). Dalam KTSP, proses pembelajaran yang terjadi adalah berpusat pada siswa (*Student Centered Learning*). Siswa dituntut untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, maka guru bertindak sebagai fasilitator terhadap permasalahan yang dipecahkan oleh siswa. Ketercapaian kompetensi dasar dalam KTSP adalah sangat penting karena merupakan parameter untuk mengetahui keberhasilan metode pembelajaran yang digunakan untuk mengajar siswa.

Fisika adalah suatu ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan, maka kunci kesuksesan dalam belajar fisika adalah kemampuan memakai tiga hal pokok fisika yaitu konsep, hukum-hukum atau asas-asas, dan teori-teori (Budikase, 1995). Dalam pembelajaran fisika, kemampuan pemahaman konsep merupakan syarat mutlak dalam mencapai keberhasilan belajar fisika. Hanya dengan penguasaan konsep fisika seluruh permasalahan fisika dapat dipecahkan, baik permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun permasalahan fisika dalam bentuk soal-soal fisika di sekolah. Hal ini

menunjukkan bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran hafalan tetapi lebih menuntut pemahaman konsep bahkan aplikasi konsep tersebut (Piping, 2005).

Berdasarkan pada hasil wawancara yang telah dilakukan, selama ini pelaksanaan pembelajaran masih jarang menggunakan media, alat peraga, dan masih jarang dilakukan praktikum, serta berpusat pada guru. Metode pembelajaran seperti ini masih perlu dilakukan perbaikan agar siswa dapat secara aktif ikut ambil bagian dari setiap proses belajar mengajar yang dilaksanakan. Pada dasarnya, pembelajaran yang berorientasi pada KTSP adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Student Centered Learning*) bukan berpusat pada guru saja (*Teacher Centered Learning*), seperti yang selama ini dilakukan.

Persoalan sekarang adalah bagaimana menemukan cara yang terbaik untuk menyampaikan berbagai konsep yang diajarkan sehingga siswa dapat menggunakan dan mengingat lebih lama konsep tersebut. Bagaimana guru dapat berkomunikasi secara baik dengan siswanya. Bagaimana guru dapat membuka wawasan berpikir yang beragam dari seluruh siswa, sehingga dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengaitkannya dalam kehidupan nyata. Bagaimana sebagai guru yang baik dan bijaksana mampu menggunakan model pembelajaran yang berkaitan dengan cara memecahkan masalah (*problem solving*) (Trianto, 2007).

Menurut Anni (2004) hasil belajar merupakan

---

\*Alamat korespondensi:  
Email: adjie\_physics@yahoo.co.id  
Telp.: (024) 8508034

perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Anni (2004) yang mengutip pendapat Benyamin Bloom membagi hasil belajar menjadi tiga ranah sebagai berikut: Pertama, ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri atas pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Sedangkan ranah afektif, berkenaan dengan sikap yang terdiri atas penerimaan, jawaban atau refleksi, dan penilaian. Dan terakhir ranah psikomotor, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak.

Pembelajaran *Problem Based Instruction* merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang membantu siswa untuk menemukan masalah dari suatu peristiwa yang nyata, mengumpulkan informasi melalui strategi yang telah ditentukan sendiri untuk mengambil satu keputusan pemecahan masalahnya yang kemudian akan dipresentasikan dalam bentuk unjuk kerja (Afcariono, 2008). Pembelajaran *Problem Based Instruction* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa, sehingga siswa dituntut untuk aktif melakukan eksperimen dan guru hanya sebagai fasilitator terhadap kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Pembelajaran *Problem Based Instruction* adalah pembelajaran yang mengacu pada KTSP, sehingga diharapkan kompetensi dasar dari masing-masing siswa dapat tercapai melalui kegiatan pembelajaran *Problem Based Instruction* ini.

*Problem Based Instruction* atau pengajaran berdasarkan masalah adalah cara pembelajaran dimana pembelajaran itu dapat mendorong pemahaman lebih dalam dari materi daripada ulasan dangkal, dan juga orientasi masalah pembelajaran dimana siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan ketika belajar, namun juga pengalaman bagaimana mereka menggunakan pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah (Bilgin, 2009).

Pengajaran berdasarkan masalah terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima langkah tersebut dijelaskan berdasarkan langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Penggunaan alat peraga dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar-mengajar yang efektif (Sudjana, 1987). Setiap proses belajar dan mengajar ditandai dengan adanya beberapa unsur antara lain tujuan, bahan, metode dan alat, serta evaluasi. Unsur metode dan alat merupakan unsur yang tidak bisa dilepaskan dari unsur lainnya yang berfungsi sebagai cara atau teknik untuk mengantarkan bahan pelajaran agar sampai kepada tujuan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wieman (2005), menyatakan bahwa dengan menggunakan alat peraga dalam pengajarannya, guru dapat mengubah siswa dari yang ingatannya lemah menjadi paham dan apresiatif. Dalam pencapaian tujuan tersebut, peranan alat bantu atau alat peraga memegang peranan yang penting, sebab dengan adanya alat peraga ini bahan pelajaran dapat dengan mudah dipahami oleh siswa.

## METODE

Dalam Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai objek penelitian, yaitu kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan VIII B sebagai kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen, dilakukan pembelajaran dengan menerapkan *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga. Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran seperti biasa.

Untuk keperluan penelitian, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes, berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda dengan

**Tabel 1.** Sintaks Pengajaran Berdasarkan Masalah (Ibrahim dalam Trianto, 2007).

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap -1 Orientasi siswa pada masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap -2 Mengorganisasi siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap -3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap -4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap -5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

empat pilihan jawaban pada materi cahaya. Tes ini digunakan untuk mengukur ranah kognitif dari tiap siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Untuk mengetahui apakah sampel berawal dalam keadaan yang sama digunakan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari kedua sampel dalam keadaan homogen. Selain itu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak, yaitu menggunakan uji statistik chi-kuadrat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh merupakan data hasil tes kognitif materi cahaya pada kelas kontrol maupun eksperimen, setelah pelaksanaan pembelajaran. Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran seperti biasanya, sedangkan pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga. Hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada tabel 2.

Data nilai kognitif ini juga digunakan untuk menguji hipotesis dari pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga di SMP Negeri 1 Demak, dengan

menggunakan uji t.

Uji peningkatan hasil belajar dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan hasil belajar kelas eksperimen, serta untuk membandingkan besarnya peningkatan hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Dalam uji peningkatan hasil belajar rumus yang digunakan adalah uji *gain*. Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 di bawah.

Data hasil observasi tentang keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. dilakukan baik pada kelas kontrol, maupun pada kelas eksperimen. Hasil aktivitas siswa pada materi cahaya dapat dilihat pada tabel 4 di bawah.

Berdasarkan hasil analisis data, hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan yang lebih signifikan dari pada kelas kontrol, hal tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Rata-rata nilai kognitif untuk kelas kontrol adalah 69,3415 sedangkan kelas eksperimen sebesar 73,5238. Ketuntasan klasikal untuk kelas kontrol sebesar 87,80% sedangkan kelas

**Tabel 2.** Distribusi hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol dan eksperimen

Aspek	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Jumlah nilai	2843	3088
Jumlah siswa (n)	41	42
Rata-rata	69,3415	73,5238
Varians ( $s^2$ )	23,7102	29,0848
Standar deviasi	4,8693	5,393
Korelasi ( $r_{xy}$ )	0,237	
Harga t	$t_{hitung} (4,2447) > t_{tabel} (1,993)$	

**Tabel 3.** Rekapitulasi peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

Nilai (%)	Kelas kontrol	Kelas Eksperimen
Pretest	44,3902	44,6667
Posttest	69,3415	73, 5238
$\langle g \rangle$	0,45	0,52

**Tabel 4.** Hasil analisis data keaktifan siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

Interval	Kriteria	K. Kontrol			Kelas Eksperimen		
		Pertemuan			Pertemuan		
		I	II	III	I	II	III
6 - 13	Rendah	6	3	4	0	0	0
14 - 22	Cukup	32	36	33	30	12	8
23 - 30	Tinggi	3	3	4	12	29	34

ekperimen sebesar 92,86%.

Perbedaan hasil tes kognitif siswa dapat terlihat jelas setelah diadakan uji t untuk menguji hipotesis, yang menunjukkan bahwa besarnya  $t_{hitung}$  (4,2447) >  $t_{tabel}$  (1,993) yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Uji hipotesis ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen lebih besar dari pada rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Kelas eksperimen mempunyai hasil yang lebih baik karena menerapkan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga yang sebelumnya belum pernah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Selama ini, kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih bersifat konvensional. Akibat pembelajaran konvensional tersebut siswa merasa bosan sehingga hasil belajar dari beberapa siswa masih belum mencapai KKM yaitu 67. Menurut Kurnaz, (2008) bahwa pemahaman siswa terhadap konsep akan menjadi lebih baik ketika siswa melakukan aktivitas konseptual, yaitu siswa menemukan konsep dari aktivitas memecahkan masalah. Siswa juga merasa bahwa aktivitas memecahkan masalah membuat siswa tidak merasa bosan dan siswa sangat tertarik dengan pembelajaran yang dilakukan. Hal ini memberikan pengertian kepada siswa bahwa permasalahan sederhana dan peristiwa alam yang terjadi di lingkungan siswa sangat erat kaitannya dengan fisika.

Meningkatnya hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen juga disebabkan oleh keaktifan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa dihadapkan pada peristiwa-peristiwa menarik dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan fisika, kemudian siswa diarahkan untuk melakukan eksperimen yang merupakan penyederhanaan dari peristiwa-peristiwa menarik tersebut dengan tujuan agar siswa lebih memahami materi yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Piping (2005) bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran hafalan tetapi lebih menuntut pemahaman konsep bahkan aplikasi konsep tersebut.

Pada kelas kontrol, pertemuan I menunjukkan 32 siswa termasuk dalam kriteria cukup aktif, 6 siswa pada kriteria rendah, dan 3 siswa pada kriteria tinggi. Pada pertemuan II menunjukkan 36 siswa masuk dalam kriteria cukup aktif, 3 siswa dalam kriteria rendah, dan 3 siswa dalam kriteria tinggi. Pada pertemuan III menunjukkan 33 siswa masuk dalam kriteria cukup aktif, 4 siswa dalam kriteria rendah, dan 4 siswa dalam kriteria tinggi.

Pada kelas eksperimen, pertemuan I menunjukkan bahwa 30 siswa dalam kriteria cukup aktif dan 12 siswa dalam kriteria tinggi. Pada pertemuan II menunjukkan 12 siswa masuk dalam kriteria cukup aktif dan 29 siswa dalam kriteria tinggi. Pada pertemuan III menunjukkan 8 siswa masuk dalam kriteria cukup aktif dan 34 dalam kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Instruction* yang dilaksanakan di kelas eksperimen mampu memotivasi siswa untuk meningkatkan minat belajar selama proses pembelajaran.

Pada peningkatan hasil belajar kelas kontrol sebesar 45 %, sedangkan kelas eksperimen sebesar 52 %. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga memberikan pengaruh dan hasil yang lebih baik dari

pada pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian ketuntasan baik secara individu maupun klasikal, serta dalam hal peningkatan hasil belajar siswa.

Pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga memberikan hasil positif pada pencapaian hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Bilgin (2009) yaitu pengajaran berdasarkan masalah dapat mendorong pemahaman lebih dalam dari materi daripada ulasan dangkal, dan juga orientasi masalah pembelajaran dimana siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan ketika belajar, namun juga pengalaman bagaimana mereka menggunakan pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan hasil tanggapan siswa mengenai pembelajaran *Problem Based Instruction* secara umum siswa memberikan tanggapan positif dengan persentase yang bervariasi. Para siswa sangat setuju terhadap pembelajaran *Problem Based Instruction* yang diterapkan di kelas, terbukti sebanyak 48,8% siswa menjawab sangat cocok. Pada hasil tanggapan berikutnya, 34,1% siswa sangat tertarik dengan pembelajaran *Problem Based Instruction*. Hal ini menunjukkan bahwa minat siswa dalam pembelajaran sangat tinggi. Pembelajaran *Problem Based Instruction* memberikan pengaruh positif pada kegiatan yang dilakukan, mereka akan lebih termotivasi dan akibatnya dalam mempelajari materi cahaya akan lebih bisa menyerap dengan baik.

Respon terhadap pembelajaran *Problem Based Instruction* juga mengindikasikan bahwa belajar, khususnya belajar fisika bukan hanya sekedar menghafal rumus, namun penguasaan konsep menjadi hal terpenting. Belajar berbuat untuk memperoleh pengalaman tertentu sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hal ini berarti penentuan strategi pembelajaran yang digunakan guru harus dapat mendorong aktivitas siswa, yang dibuktikan dengan aktivitas siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Terdapat perbedaan aktivitas siswa yang cukup signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, terbukti pada kelas eksperimen sebagian besar siswa termasuk dalam kategori aktivitas tinggi. Para siswa kelas eksperimen lebih antusias dengan pembelajaran yang baru, karena pembelajaran yang selama ini dilaksanakan kurang variatif sehingga membuat siswa merasa bosan. Hal ini menyebabkan penurunan motivasi belajar siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

Alat peraga yang digunakan yaitu peralatan dari lab, media lukisan pembentukan bayangan pada cermin datar, cekung, dan cembung, serta lensa cekung dan cembung. Alat yang digunakan pada penyelidikan berupa sumber cahaya, cermin, lensa, dan benda-benda yang ada di lingkungan sekitar yang berhubungan dengan materi cahaya. Penggunaan media berupa *powerpoint presentasion* dan *macromedia flash*. Sebanyak 73,2% siswa menyatakan bahwa penggunaan alat peraga sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran.

Respon guru sendiri terhadap pembelajaran *Problem Based Instruction* sangat positif, pemilihan strategi pembelajaran yang tepat akan berpengaruh pada aktivitas siswa. Strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas siswa akan mampu meningkatkan minat siswa untuk lebih termotivasi dalam

kegiatan pembelajaran. Adanya minat dari guru untuk melaksanakan pembelajaran *Problem Based Instruction* memberi kenyamanan guru dalam kegiatan untuk mengajar.

Adapun kendala-kendala dalam pembelajaran *Problem Based Instruction* ketika dilaksanakan pada kelas eksperimen di SMP Negeri 1 Demak antara lain sebagai berikut : Pertama, pelaksanaan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga pada kelas eksperimen terkendala oleh keterbatasan waktu. Kedua, perlu adanya penyesuaian bagi siswa karena merasa mendapatkan tanggung jawab yang cukup banyak dalam kelompoknya pada saat melakukan penyelidikan, agar masing-masing kelompok tidak tertinggal dengan kelompok yang lain. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan motivasi dari guru kepada siswa. Ketiga, presentasi dari kelompok tertentu belum maksimal, karena anggota kelompok merasa kurang percaya diri sehingga membutuhkan waktu yang lebih untuk menyelesaikan presentasi.

Penerapan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga dapat mencapai kompetensi dasar di SMP Negeri 1 Demak, dapat meningkatkan hasil belajar siswa, serta dapat meningkatkan aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: Pertama, pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga dapat mencapai kompetensi dasar siswa serta meningkatkan hasil belajar pada materi cahaya di SMP Negeri 1 Demak tahun ajaran 2009/2010. Kedua, pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga lebih baik dari pada pembelajaran konvensional di SMP Negeri 1 Demak tahun ajaran 2009/2010. Hal ini ditunjukkan dengan hasil belajar kognitif siswa, dengan nilai rata-rata pada kelas kontrol sebesar 69,3415 sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 73,5238. Peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol sebesar 45% sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 52%.

Saran yang dapat diberikan penulis dengan tujuan memberikan sumbangan pemikiran untuk meningkatkan kualitas pendidikan terutama dalam kegiatan belajar mengajar untuk mata pelajaran IPA (fisika) di SMP Negeri 1 Demak yaitu sebagai berikut: Pertama, guru

seyogianya mempertimbangkan pembelajaran *Problem Based Instruction* berbantuan alat peraga untuk diterapkan, karena metode pembelajaran ini terbukti mampu mencapai kompetensi dasar dari tiap siswa dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Kedua, pelaksanaan pembelajaran *Problem Based Instruction* membutuhkan waktu yang panjang, sehingga efisiensi waktu sangat diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afcario, M. 2008. Pembelajaran Problem Based Instruction. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Volume 3, Nomor 2, Maret 2008
- Anni, C.T., dkk. 2006. *Psikologi belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES
- Bilgin, etc, 2009. The Effects of Problem Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2009, 5 (2), 153-164
- Budikase, E. 1995. *Fisika 3 Untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 3 Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : Perum Balai Pustaka
- Kurnaz, M. A. & M. Çalik. 2008. Using different conceptual change methods embedded within the 5E Model: A sample teaching for heat and temperature. *Journal of Physics Teacher Education Online*, Vol. 5, No. 1 summer 2008
- Muslich, M. 2008. *KTSP Pembelajaran berbasis kompetensi dan kontekstual: Panduan bagi Guru, Kepala Sekolah, dan Pengawas Sekolah*. Jakarta : Bumi Aksara
- Piping, S. 2005. Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Penabur*, No.05/Th.IV/Desember 2005
- Sudjana, N. 1987. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik, Konsep, landasan Teori-Praktis, dan Implementasinya*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- Wieman, C. & Katherine Perkins. 2005. Transforming Physics Education. Published in *Physics Today*, November 2005, 58 (11), p.36