

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Pintor Simamora¹, Victorya Rotua Estomihi Pardede²

email: pintor_fisika@yahoo.co.id¹, victorya.pardede@gmail.com²

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen. Teknik yang digunakan pada pengambilan sampel penelitian adalah *cluster random sampling* sehingga terpilih dua kelas sebagai eksperimen dan kontrol. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar dalam bentuk essay dan lembar observasi afektif dan psikomotorik siswa. Pengujian data pretes kedua kelas menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Kemudian diberikan perlakuan yaitu kelas eksperimen dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah dan kelas kontrol dengan model Pembelajaran Konvensional. Dari hasil pengujian t terdapat pengaruh model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap hasil belajar siswa.

Katakunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, Hasil Belajar

THE APPLICATION OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL ON HEAT AND TEMPERATURE

Pintor Simamora¹, Victorya Rotua Estomihi Pardede²

email: pintor_fisika@yahoo.co.id¹, victorya.pardede@gmail.com²

Abstract. This study aims to determine the effect of Problem Based Learning model to student learning outcomes on subject of Heat and Temperature. This research is quasi-experimental. Techniques that used to gain a sample is random-cluster-sampling technique that was chosen two classes as experimental and control classes. Instruments in the form of essays tests and observation sheets to measure affective-psychomotor of students. Pretest data on both classes showed that both classes have the same ability. Then be given treatment which experimental class with Problem Based Learning and control class with Conventional Learning. From the t-test results there is effect of Problem Based Learning model to student learning outcomes.

Keywords: Problem Based Learning, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari gejala-gejala alam dan interaksinya, sehingga dalam pembelajarannya mengharuskan dapat menumbuhkan minat siswa untuk mampu berfikir kritis mengenai konsep-konsep yang ada pada pembelajaran fisika karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sebagaimana yang telah dipaparkan oleh Nugroho

(2014), bahwa pada dasarnya dalam kehidupan sehari-hari semua kejadian yang terjadi tak bisa dilepaskan dari proses fisika, karena fisika sangat berhubungan erat dengan lingkungan sekitar.

Kenyataannya, banyak siswa yang beranggapan bahwa fisika merupakan pelajaran yang sulit dan abstrak. Sehingga mereka menjadi tidak tertarik untuk mempelajarinya. Pernyataan ini didukung berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti dengan menggunakan

instrumen angket yang disebarakan kepada 31 orang siswa, menunjukkan respon/minat siswa terhadap mata pelajaran fisika masih tergolong sedang hingga rendah. Terdapat 48,4% siswa (15 siswa) berpendapat bahwa pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit dan kurang menyenangkan, 32,2% siswa (10 siswa) berpendapat biasa saja, dan hanya 19,4% (6 siswa) yang menyukai pelajaran fisika. Dari hasil angket juga didapatkan data dan alasan mengenai anggapan siswa terhadap fisika yang cenderung sulit. Sebanyak 68% (21 siswa) menuliskan bahwa guru lebih dominan menggunakan metode ceramah seperti mencatat materi belajar, menjelaskan menggunakan rumus, dan mengerjakan soal. meskipun sekolah tersebut telah menggunakan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik.

Hasil kajian lapangan yang sama juga dipaparkan Lestari, N (2011) yang menunjukkan bahwa masih banyak pembelajaran fisika menggunakan metode ceramah sehingga siswa beranggapan bahwa fisika hanya sekedar hafalan. Siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan eksperimen dan pembelajaran kurang dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, sehingga sasaran hasil belajar siswa seperti yang ditegaskan dalam kurikulum 2013 belum tercapai.

Tuntutan kurikulum 2013 menekankan agar pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik yang akan menyentuh tiga ranah, yaitu, afektif, kognitif, dan psikomotorik siswa. Sani, R. (2014) menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan seharusnya dilengkapi dengan aktivitas mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan dan mencipta, sehingga melalui aktivitas pembelajaran yang tepat diharapkan mampu meningkatkan bukan hanya pada proses pembelajaran siswa, tetapi juga tampak pada peningkatan hasil belajar siswa. Menurut Purwanto (2008), hasil belajar merupakan perubahan perilaku siswa akibat usaha yang dilakukan seseorang sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Berhubungan dengan persoalan di lapangan maka diperlukan upaya untuk menyempurnakan pembelajaran fisika. Salah satu upaya yang dilakukan guru adalah perlu dikembangkan suatu model pembelajaran yang tepat. Merujuk pemikiran Weil (2011), "*each model guides us as we design instruction to help students achieve various objectives*", artinya melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide.

Model pembelajaran yang diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir siswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Arends, R. (2008) berpendapat bahwa model PBL adalah suatu pendekatan

pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Sani, R. (2014) juga menambahkan bahwa pembelajaran berbasis masalah membutuhkan kemampuan untuk bertanya, menganalisis masalah, mengobservasi, mengumpulkan dan mengolah informasi, serta mengembangkan konsep sehingga dapat menyelesaikan masalah yang dikaji. Keseluruhan kemampuan yang dimiliki PBL sangat mendukung tercapainya kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Sejalan dengan itu, Lestari, N. (2011) juga memaparkan tentang model pembelajaran PBL yang mengatakan bahwa dalam model ini siswa sendirilah yang secara aktif mencari jawaban atas masalah-masalah yang diberikan guru. Dalam hal ini guru lebih banyak sebagai mediator dan fasilitator untuk membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka secara efektif.

Hasil penelitian yang dilakukan Fuada, B. (2012) telah menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII pokok bahasan kalor, dengan peningkatan rata-rata pemahaman konsep mencapai 29,86 pada skala 100 atau setara dengan 49% pada kelas eksperimen. Selain ada peningkatan, ada juga kelemahan dalam penelitian ini yaitu bahwa implementasi tahapan model pembelajaran berbasis masalah setiap fasenya harus diperhatikan. Untuk itu peneliti harus memperhatikan perencanaan tahapan dari setiap fase.

Perbedaan penelitian sekarang dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan macromedia flash sebagai media pembelajaran. Damanik, R. (2013) berpendapat media pembelajaran yang lengkap dan tepat akan memperlancar penerimaan bahan pelajaran yang diberikan kepada siswa. Jika siswa mudah menerima pelajaran dan menguasainya, maka belajarnya akan menjadi lebih giat dan lebih maju. Penggunaan macromedia flash sebagai media pembelajaran diharapkan mampu membantu siswa menguasai materi suhu dan kalor. Seperti penelitian Adegoke (2011) tentang media pembelajaran macromedia flash, menyimpulkan bahwa hasil belajar siswa dalam fisika dapat ditingkatkan dengan instruksi multimedia. Peserta didik yang diberi instruksi multimedia berbasis komputer menunjukkan hal yang lebih baik dalam mengingat dan mentransfer pengetahuan dari pada mereka yang diajarkan dengan pengajaran yang berpusat pada guru.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, terlihat hubungan antara model atau metode mengajar dengan

hasil belajar siswa. Oleh karena itu guru diharapkan mampu menyesuaikan dengan kondisi dan situasi belajar agar tujuan akhir belajar dapat tercapai dengan tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *quasi-eksperiment*. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yang dipilih secara acak dengan teknik *cluster random sampling*, dan terpilih dua kelas sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan adalah *control group pretest-postest design*. Rancangan penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Two Group Pretest-Postest Design*

| Kelas | Pretes | Perlakuan | Postes |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | T ₁ | X ₁ | T ₂ |
| Kontrol | T ₁ | X ₂ | T ₂ |

Keterangan:

T₁ : Tes awal (Pretes).

T₂ : Tes akhir (Postes).

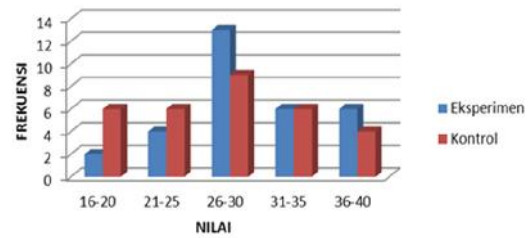
X₁ : Pembelajaran Berbasis Masalah

X₂ : Pembelajaran Konvensional

Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar kognitif siswa serta lembar observasi afektif dan psikomotorik siswa. Tes hasil belajar kognitif siswa berjumlah 10 soal dalam bentuk essay yang terdiri dari ranah kognitif C₄, C₅ dan C₆. Lembar penilaian afektif berkenaan dengan sikap siswa selama kegiatan pembelajaran. Penilaian psikomotorik siswa berkenaan dalam hal keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak siswa. Observasi yang dilakukan bersifat langsung dan dilakukan oleh pengamat (*observer*).

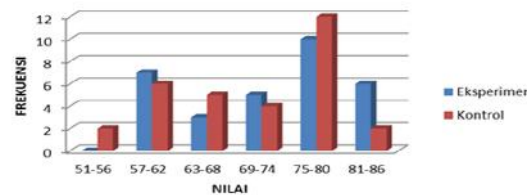
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal penelitian kedua kelas diberikan pretes yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal belajar siswa pada masing-masing kelas. Berdasarkan data yang diperoleh dari nilai rata-rata pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan, maka dilakukan uji-t dua pihak dan disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Hasil pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah pada sampel diterapkan model pembelajaran yang berbeda diperoleh hasil postes pada kedua kelas.



Gambar 1. *Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa nilai rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata postes di kelas kontrol. Hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol secara rinci dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Nilai Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*

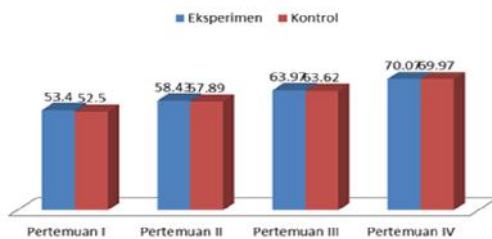
Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah siswa yang memiliki nilai rendah pada kelas eksperimen lebih sedikit dibandingkan pada kelas kontrol dan jumlah siswa yang memiliki nilai tinggi pada kelas eksperimen lebih banyak dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah baik untuk diterapkan. Perhitungan uji hipotesis untuk data postes dilakukan dengan uji t satu pihak. Secara ringkas perhitungan tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Ringkasan Perhitungan Uji Hipotesis Kemampuan Postes*

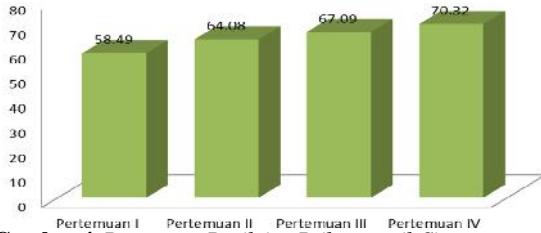
| Data | Rata-rata | t _{hitung} | t _{tabel} | Kesimpulan |
|------------|-----------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Eksperimen | 73.13 | 2.02 | 1.67 | Ada pengaruh terhadap hasil belajar |
| Kontrol | 68.77 | | | |

Dalam penelitian ini, penilaian afektif dan psikomotorik siswa menjadi salah satu yang diamati. Perkembangan afektif dan psikomotorik dinilai dengan menggunakan instrumen yang telah dipersiapkan sebelumnya. Hasil perkembangan afektif dan psikomotorik siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Selain persentase penilaian sikap siswa pada penelitian ini juga diperoleh persentase penilaian psikomotorik siswa pada Gambar 4.



Gambar 3. Presentase Penilaian Sikap Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.



Gambar 4. Persentase Penilaian Psikomotorik Siswa

Dari Gambar 3 dan Gambar 4 dapat diamati bahwa perkembangan afektif siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada perkembangan afektif siswa di kelas kontrol. Untuk perkembangan psikomotorik siswa hanya dinilai pada kelas eksperimen. Perkembangan psikomotorik siswa di kelas eksperimen juga mengalami peningkatan selama menerima pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor. Dalam proses pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, siswa dituntut untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dan menemukan sendiri informasi yang berkaitan dengan masalah. Masalah yang dirancang berasal dari lingkungan kehidupan nyata yang dialami siswa itu sendiri, sehingga menimbulkan ketertarikan anak untuk menyelesaikan persoalan dan memotivasi anak belajar.

Macromedia flash sebagai multimedia juga sangat membantu penerapan model pembelajaran berbasis masalah, dengan animasi yang ditampilkan dalam macromedia flash siswa menjadi lebih memahami pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Damanik (2013) yang memaparkan penggunaan macromedia flash sebagai multimedia interaksi dalam pembelajaran menyebabkan siswa kelas eksperimen mudah dalam memahami dan mengingat sehingga pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran berbasis masalah sangat baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata postes di kelas kontrol. Seperti halnya dalam penelitian Nugroho (2014) juga mengatakan model pembelajaran ini sangat sesuai jika digunakan dalam proses pembelajaran khususnya fisika. Hasil belajar siswa yang diperoleh mengalami peningkatan setelah

dilakukan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada tiap siklusnya.

Peningkatan hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen terjadi serta merta karena proses pembelajaran yang berlangsung. Dalam proses kegiatan belajarnya, siswa dibagi menjadi lima kelompok yang telah ditentukan sebelumnya. Kelompok-kelompok tersebut dihadapkan pada suatu permasalahan untuk menemukan konsep suhu dan kalor. Siswa disuruh melakukan praktikum dengan alat dan bahan yang sudah disediakan sesuai dengan petunjuk praktikum yang ada pada lembar kerja siswa. Siswa kemudian belajar secara kolaboratif dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri, pengalaman pada kehidupan sehari-hari dan pengalaman langsung di lapangan. Melalui kegiatan praktikum suhu dan kalor, siswa belajar dan bekerja dengan kelompoknya masing-masing untuk menemukan konsep tentang suhu dan kalor serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pada akhir pembelajaran, siswa mempresentasikan hasil kegiatan yang mereka lakukan di depan kelas dan dievaluasi serta bersama-sama menarik kesimpulan. Keseluruhan rangkaian pembelajaran ini sejalan dengan teori yang dipaparkan oleh Sani, R. (2014) yang menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan dilengkapi dengan aktivitas mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta.

Hal yang sama juga telah dilakukan oleh Panggabean, R. (2012). Peneliti menjelaskan secara ringkas sintaks yang digunakan saat meneliti, antara lain menggunakan sintaks yang diadaptasi dari Arends (2013:115) yaitu mengarahkan siswa pada masalah, mempersiapkan siswa untuk belajar, membantu penelitian mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Keseluruhan sintaks ini dapat memotivasi siswa untuk belajar sehingga berdampak pada hasil belajar. Sedangkan pada kelas kontrol, pada saat pembelajaran guru masih terlalu dominan. Guru hanya menjelaskan materi dan memberikan soal-soal sehingga siswa cenderung hanya mendengarkan dan mengamati penjelasan dari guru dan siswa ditempatkan sebagai objek belajar yang berperan sebagai penerima informasi secara pasif.

Pada Gambar 3, hasil presentase rata-rata penilaian sikap siswa yaitu sebesar 61,46 yang tergolong baik, hal ini terjadi karena model yang diterapkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengembangkan diri, saling bekerja sama pada saat praktikum dan memberikan pendapat pada saat fase mengembangkan dan mempresentasikan artefak dengan menyajikan laporan hasil praktikum. Didukung oleh perolehan data yang didapatkan Panggabean, R. (2012) dalam penelitiannya, terbukti bahwa perolehan sikap siswa dalam setiap siklus selalu meningkat hingga katagori aktif. Panggabean menyampaikan model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengembangkan diri, saling bekerja sama, dan menyampaikan pendapatnya sehingga siswa bersemangat dalam belajar. Penilaian keterampilan siswa pada kelas eksperimen juga mengalami peningkatan setiap pertemuannya. Sejalan dari Gambar 4 yang ditampilkan, rata-rata persentase keterampilan siswa di kelas eksperimen sebesar 65,07 yang termasuk dalam kriteria baik. Hal ini terjadi karena siswa bersemangat pada saat melakukan percobaan. Meskipun

saat ingin melakukan percobaan (praktikum) banyak siswa yang kebingungan mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan, namun siswa sangat antusias pada saat melakukan percobaan dan menyajikan laporan percobaannya. Nugroho (2014) dalam membuktikan bahwa penilaian afektif dan psikomotorik siswa memberikan sumbangsih terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan adanya interkasi sosial yang dibentuk dalam kelompok belajar yang sesuai dengan fase model Pembelajaran Berbasis Masalah, memicu terbentuknya pengetahuan dan ide baru siswa serta memperkaya pengalaman intelektual siswa.

Hasil temuan dalam penelitian ini juga didukung penelitian Fuada, B. (2013) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran Berbasis Masalah pada pokok bahasan kalor sangat membantu siswa dalam memperoleh hasil yang optimal sehingga pembelajaran fisika lebih efektif. Dalam pelaksanaannya, siswa menjadi lebih aktif dalam kelompok-kelompok kecil, saling bekerjasama dan berdiskusi. Lestari, N. (2011) juga memaparkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan prestasi belajar fisika terutama bagi siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi hanya saja penerapannya memerlukan cukup banyak waktu. Namun dalam pelaksanaannya, fase-fase yang diterapkan tidak sepenuhnya maksimal. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan siswa belum terbiasa dengan pemecahan masalah sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah sehingga instruksi yang diberikan peneliti dalam penerapan model ini kurang dimengerti oleh beberapa orang siswa. Siswa terbiasa menerima pelajaran dari guru saja dan mengerjakan soal-soal perhitungan pada saat pembelajaran fisika. Lestari, N (2011) juga memaparkan bahwa penerapan model PBL memerlukan cukup banyak waktu karena tidak semua siswa mengerti tahapan pembelajarannya, oleh karena itu peneliti tetap berusaha mengarahkan dan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam setiap fasenya, seperti membuat hipotesis masalah, menginvestigasi, dan mempresentasikan hasil temuannya. Peneliti juga mengupayakan untuk menginstruksi siswa se jelas mungkin dan memperhatikan ketersediaan waktu dalam melaksanakan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran dapat diatur sedemikian rupa sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari hasil analisa data dan pengujian hipotesis maka diperoleh bahwa ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor. Hasil belajar secara signifikan berbeda hasil antara sampel yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang diperoleh setiap pertemuan dinyatakan meningkat dalam kategori baik. Begitu pula setelah dilakukan observasi psikomotorik siswa kelas eksperimen selama empat kali pertemuan, perkembangan psikomotorik siswa mengalami peningkatan.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya hendaknya lebih memahami model pembelajaran Berbasis Masalah untuk memaksimalkan pencapaian hasil belajar, dan sebaiknya memerhatikan ketersediaan waktu dalam melaksanakan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran dapat diatur sedemikian rupa sehingga pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif. Diharapkan juga sebelum pembelajaran sebaiknya memberikan instruksi yang jelas kepada siswa agar siswa lebih paham dengan model ini sehingga tercipta suasana kondusif dan pembelajaran dengan model ini pun dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

REFERENSI

- Adegoke, B. A. (2011). Online Physics Module: Effect Of Multimedia Instruction On Senior Secondary Students's Achievement in Physics. *European Journal of Education Studies* 3(3), 537-550.
- Arends, R. (2008). *Learning to Teach (7th ed.). Belajar untuk Mengajar (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto pada Tahun 2008)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Damanik, R. & Tanjung, R. (2013). Pengaruh Media Pembelajaran Animasi Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Kelas X MAN Lima Puluh. *Jurnal Inpafi Vol. 2*, 214-221.
- Fuada, B. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis konstruktivisme Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII. *Universitas Negeri Semarang*, 33-41.
- Lestari, N. (2011). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem-Based Learning) dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika Bagi Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika, Pendidikan Ganesha Singaraja.*, 32-37.
- Nugroho, P. A. (2014). Problem Based Learning Pokok Bahasan Kalor untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA N 11 Semarang. *Prosiding Mathematics and Sciences forum 2014*, 279-290.
- Panggabean, R. (2012). Pengaruh Model Problem Based Learning Pada Materi Pokok Optika Geometris. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 38-43.
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Weil, B. J. (2011). *Models Of Teaching*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka.