

# IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (*PROJECT BASED LEARNING*) DENGAN ANALISIS KEJADIAN FISIKA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

<sup>1</sup>Ika Nayla Rachmawati, <sup>1</sup>Agus Abdul Gani <sup>1</sup>Indrawati

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: [ikanayla@yahoo.com](mailto:ikanayla@yahoo.com)

## *Abstract*

*This study focused on influence of Project Based Learning Model with physics phenomena to physics instruction in SMA. The purposes of this research are: (1) to describe student's activities in physics during learning process; (2) there is a significant influential on the learning outcomes of students who were given a Project Based Learning Model and are not given the Project Based Learning Model. This research was an experimental study with posttest only control group design. The population in this research was X class and the samples were X IPA A and X IPA B class of SMA Unggulan BPPT Darus Sholah Jember. Data collection techniques were observation, test, interview, and documentation. Data analysis techniques were descriptive, percentage, and T-test using SPSS 22. The results of this research were the average of student's learning activities was 83.3% (very active criteria); the significance influential on the learning outcomes of student is 0,026 this used T-test SPSS 22. This research can be concluded: first, the average of student's learning activities was in very active criteria. Secondly, there is a significant influential on the learning outcomes of students who were given a problem Project Based Learning Model with physics phenomena and are not given the Model Project Based Learning Model with physics phenomena.*

**Keywords:** *Project Based Learning Model, Physics Phenomena, Student's Activities, Learning Outcomes.*

## PENDAHULUAN

Fisika dapat dikategorikan sebagai ilmu yang bersifat induktif, yaitu ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan dari kejadian-kejadian khusus di alam (Sutarto dan Indrawati, 2010). Oleh sebab itu, dalam proses pembelajaran fisika tidak hanya melalui teknik menghafal dan membaca ataupun menyelesaikan soal-soal. Pembelajaran fisika yang baik dan lebih menyenangkan apabila dipelajari secara bermakna atau di kaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa akan

lebih mudah memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam kehidupan mereka sehari-hari serta dengan teknologi saat ini. Menurut Rais (2010) hakikat pembelajaran fisika adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk membantu siswa dalam proses belajar fisika dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstern (luar) yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern (dalam) yang dialami siswa, atau bisa disebut pembelajaran bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan suatu hal yang harus

diupayakan oleh setiap pengajar fisika. Menurut Thomas (2000) ketika siswa mempelajari sesuatu dan dapat menemukan makna, maka makna tersebut akan menginisiasi siswa untuk belajar. Dengan demikian, motivasi siswa untuk belajar, salah satunya disebabkan oleh pembelajaran yang bermakna.

Pembelajaran fisika akan bermakna apabila dipelajari secara kontekstual. Caranya adalah dalam proses pembelajaran, guru harus mampu mengkaitkan pelajaran fisika yang sedang dibahas dengan kehidupan sehari-hari. Guru pun harus menginisiasi siswa untuk dapat membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam lingkungan sehari-hari. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru di SMA Negeri 3 Jember, MAN 1 Jember dan SMA Unggulan BPPT Darus Sholah jember di dapatkan hasil bahwa pembelajaran yang dilakukan masih didominasi oleh metode ceramah serta model pembelajaran yang kurang variatif. Hal ini mengakibatkan pembelajaran hanya berpusat kepada guru, kurikulum 2013 menekankan bahwa pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa. Sedangkan untuk kegiatan pengamatan langsung ke lapangan atau eksperimen masih jarang dilakukan. Hal ini yang sering membuat siswa merasa jenuh sehingga kurang bersemangat pada saat proses belajar berlangsung. Hasil penelitian Gurusinga dan Sibarani (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang berpusat pada guru membuat siswa sulit untuk memvisualisasikan materi yang dijelaskan oleh guru, sehingga siswa kurang tertarik pada fisika.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan adanya sebuah model pembelajaran yang sesuai dengan hakikat pembelajaran fisika. Proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar

memahami dan menjelajahi alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2006). Oleh karena itu, pembelajaran fisika di SMA harus menekankan pada bentuk pembelajaran yang sesuai dengan prosedur ilmiah (metode ilmiah). Dalam memilih suatu model pembelajaran harus mempertimbangkan antara lain materi pelajaran, jam pelajaran, tingkat perkembangan kognitif siswa, lingkungan belajar, dan fasilitas penunjang yang tersedia. Ngalmun dalam Mukra dan Nasution (2016). Salah satu model pembelajaran aktif yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) dan Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*).

Menurut Purnomo *et al* (2015) PBL merupakan model pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Melalui PBL mahasiswa dituntut untuk dapat memilih topik dan proyek presentasi/ produk, menghasilkan produk akhir, dan memecahkan masalah yang terkait dengan dunia nyata, serta melibatkan berbagai disiplin ilmu. Melalui PBL motivasi belajar mahasiswa juga mengalami peningkatan.

Menurut Miswanto (2011) Model pembelajaran Berbasis Proyek dalam pembelajaran fisika merupakan sebuah model pembelajaran yang membuat sebuah proyek yang memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja, melakukan pengkajian atau penelitian serta memecahkan masalah.

Analisis kejadian fisika merupakan salah satu kegiatan yang dapat memfokuskan perhatian pada masalah tertentu. Hal ini membuat seseorang mengingat banyak konsep yang relevan dengan masalah tersebut. Perhatian seseorang akan lebih terfokus jika menghadapi pertanyaan (permasalahan), apalagi jawaban pertanyaan memerlukan beberapa

konsep yang saling berkaitan. Pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan yang dihasilkan dari perilaku perhatian dinamakan dengan pengetahuan kognitif. Analisis kejadian fisika dapat difungsikan sebagai bahan tugas untuk memicu seseorang mengembangkan proses berpikir mulai dari pengamatan, pengambilan data, dan pengingatan fakta yang diketahui hingga pada penarikan kesimpulan. Hal ini disebut sebagai proses berpikir logis atau penalaran. Menurut Sutarto dalam Rahmatina *et al* (2016), bentuk penalaran yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika digolongkan menjadi:

- a) Penalaran induktif yaitu suatu proses berpikir yang didasarkan asumsi bahwa yang benar pada suatu fakta adalah benar bagi seluruh anggota kelompok
- b) Penalaran analogi yaitu suatu proses berpikir yang didasarkan asumsi bahwa apa yang sama atau berbeda pada suatu fakta dari kelompok adalah sama atau beda bagi anggota kelompok
- c) Penalaran deduktif yaitu suatu proses berpikir yang didasarkan asumsi bahwa apa yang benar pada suatu hukum tertentu maka hukum tersebut dapat diterapkan pada masalah yang lain
- d) Penalaran abduktif yaitu suatu proses berpikir yang didasarkan asumsi bahwa apa yang benar pada suatu fakta dalam kelompok adalah benar bagi anggota kelompok.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dikatakan bahwa dalam kegiatan analisis kejadian fisika, siswa dituntut mencapai tingkat hasil belajar kognitif mulai dari ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, bahkan sampai pada tingkatan sintesis dan evaluasi. Selain itu, kegiatan analisis kejadian fisika dapat melatih kemampuan berpikir logis siswa. Siswa yang terlatih berpikir logis (bernalar) akan mudah menyelesaikan permasalahan yang mereka hadapi.

Berdasarkan latar belakang kurangnya ketertarikan minat siswa dalam belajar fisika serta kurangnya pembelajaran fisika yang bermakna dalam proses pembelajaran fisika di sekolah, secara umum permasalahan dalam penelitian ini yaitu apakah Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Analisis Kejadian Fisika efektif untuk pembelajaran fisika di SMA. Rumusan masalah umum dapat diidentifikasi melalui aktivitas belajar fisika siswa dan peningkatan hasil belajar fisika siswa yang dikemukakan dalam rumusan masalah sebagai berikut: Pertama, bagaimanakah aktivitas belajar fisika siswa dalam pembelajaran fisika di SMA menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Analisis Kejadian Fisika? Kedua, apakah Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Analisis Kejadian Fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa di SMA?

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, dengan tempat penelitian ditentukan dengan *purposive sampling area*. Desain penelitian yang digunakan adalah Desain penelitian *posttest-only control design*.

|   |   |   |                |
|---|---|---|----------------|
| R | E | X | O <sub>1</sub> |
| R | K |   | O <sub>2</sub> |

**Gambar 1.** *posttest-only control design*

Keterangan :

X = perlakuan pada proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek disertai analisis kejadian fisika

E = kelompok eksperimen.

K = kelompok kontrol.

R = Random

O<sub>1</sub> = hasil *post-test* pada kelompok eksperimen.

$O_2$  = hasil *post-test* pada kelompok kontrol

Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan berupa Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Analisis Kejadian Fisika yang dilakukan pada kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Analisis Kejadian Fisika. Langkah pembelajaran kelas Eksperimen dalam penelitian ini adalah memulai dengan pertanyaan (*Start With the Essential Question*), merencanakan proyek (*Design a Plan for the Project*), menyusun jadwal (*Create a Schedule*), monitor pengerjaan proyek siswa (*Monitor the Students and the Progress of the Project*), penilaian hasil (*Assess the Outcome*), melakukan refleksi (*Evaluasi the Experince*), sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan model *Direct Instruction* dalam proses pembelajarannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMA Unggulan BPPT Darus Sholah Jember yang terdiri dari 3 kelas yaitu, X IPA A, X IPA B, dan X IPA C pada tahun ajaran 2015/2016. Penentuan populasi penelitian ini ditentukan dengan alasan materi untuk penelitian yaitu tentang gerak lurus menurut silabus berada di kelas X. Penentuan sampel dilakukan dengan metode *cluster random sampling* yang sebelumnya telah dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan bantuan SPSS 22. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IPA A sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA B sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tes yang digunakan adalah hasil belajar fisika siswa berupa soal uraian/esai. Observasi dilakukan untuk memperoleh data pendukung berupa nilai aktivitas belajar fisika siswa. Wawancara dilakukan sebelum dan setelah penelitian kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas

X. Dokumentasi dalam penelitian ini meliputi daftar nama responden dan nilai ulangan harian materi sebelumnya untuk uji homogenitas.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang pertama adalah dengan menggunakan persentase aktivitas belajar siswa. Teknik analisa data yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang kedua adalah dengan menggunakan persentase aktivitas belajar siswa.

**Tabel 1.** Tingkatan aktivitas belajar siswa

| Presentase             | Kriteria     |
|------------------------|--------------|
| Aktivitas              | Aktivitas    |
| $Pa \geq 80 \%$        | Sangat Aktif |
| $60\% \leq Pa < 80\%$  | Aktif        |
| $40\% \leq Pa < 60 \%$ | Cukup Aktif  |
| $20\% \leq Pa < 40 \%$ | Kurang Aktif |
| $Pa < 20 \%$           | Tidak Aktif  |

Teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan kedua adalah dengan menggunakan *independent sample t-test* menggunakan SPSS 22. Pertama, data diuji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov dengan SPSS 22*. Setelah data terbukti normal, maka analisis data selanjutnya menggunakan t-test dengan SPSS 22. Hipotesis statistik tentang hasil belajar siswa adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Hasil belajar siswa kelas eksperimen = hasil belajar siswa kelas kontrol

$H_a$  : Hasil belajar siswa kelas eksperimen  $\neq$  hasil belajar siswa kelas kontrol

Kriteria pengujian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Jika  $\text{sig} < 0,05$  ( $\alpha$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

Jika  $\text{sig} > 0,05$  ( $\alpha$ ), maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Unggulan BPPT Darus Sholah Jalan M. Yamin 25 Jember. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 April 2016 sampai 14 Mei 2016. Aktivitas yang dinilai dibagi menjadi 4 aspek, yaitu *visual activities* (memperhatikan), *oral activities* (bertanya), *motor activities* (merangkai mading), dan *oral activities* (mempresentasikan).

**Tabel 2.** Hasil Aktivitas Belajar Siswa

| No | Indikator                                  | Persentase |
|----|--|------------|
| 1  | <i>Visual Activities</i> (memperhatikan)   | 86%        |
| 2  | <i>Oral Activities</i> (bertanya),         | 86.05%     |
| 3  | <i>Motor Activities</i> (merangkai mading) | 80%        |
| 4  | <i>Oral Activities</i> (mempresentasikan)  | 83.35%     |
| 5  | Rata-rata                                  | 83.35%     |

Berdasarkan Tabel 2 Indikator *Motor Activities* (Merangkai mading) menempati urutan terendah dibandingkan indikator yang lain. Hal tersebut dikarenakan beberapa siswa merasa kurang kreatif dan kurang percaya diri dalam menghias dan merangkai sebuah mading. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa pada kelas eksperimen didapatkan tanggapan bahwa ketika pembuatan mading berlangsung, siswa merasa malu dan tidak memiliki ide untuk menghias mading mereka dan lebih percaya kepada siswa lain yang lebih kreatif dan pandai dalam merangkai mading. Hasil persentase rata-rata untuk seluruh indikator pada hasil observasi aktivitas belajar siswa adalah sebesar 83,35% termasuk dalam kriteria sangat aktif.

**Tabel 3.** Ringkasan rata-rata aktivitas belajar siswa tiap pertemuan

| No | Pertemuan    | Persentase (%) | Kriteria     |
|----|--------------|----------------|--------------|
| 1  | Pertemuan I  | 83.52%         | Sangat aktif |
| 2  | Pertemuan II | 84.17%         | Sangat aktif |

Berdasarkan Tabel 3 aktivitas belajar siswa pada pertemuan pertama adalah 83.52% yang termasuk dalam kategori sangat aktif, pada pertemuan kedua adalah 84.17 yang termasuk dalam kategori sangat aktif.

Penelitian ini sependapat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lukman *et al* (2015) tentang peningkatan aktivitas belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar siswa.

Hasil belajar siswa yang diteliti pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif fisika siswa. Data hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari hasil *post test* yang dilakukan setelah proses pembelajaran gerak lurus selesai pada kelas eksperimen dan kontrol. Rata-rata nilai *post test* dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.** Nilai Rata-rata Hasil Belajar

|                 | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------------|------------------|---------------|
| Jumlah Siswa    | 22               | 22            |
| Nilai Rata-rata | 74,30            | 64,77         |

Berdasarkan Tabel 4 nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda, namun perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa antar kelas eksperimen dan kontrol tidak terlalu jauh. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain sebagai berikut :

- Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan

pemahaman yang hampir sama sesuai dengan hasil uji homogenitas.

- b. Beberapa siswa yang kurang mempersiapkan diri untuk belajar, sehingga siswa kurang memahami materi dengan baik.
- c. Peneliti kurang mampu dalam menguasai kelas, sesuai dengan hasil wawancara yang menyatakan bahwa peneliti kurang tegas kepada siswa

Perbedaan nilai hasil belajar fisika siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis lebih lanjut untuk memberi keputusan menggunakan uji statistik, dari uji statistik tersebut diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,026 atau  $< 0,05$  Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek disertai analisis kejadian fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa.

Perbedaan hasil belajar siswa itu terjadi dikarenakan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek disertai analisis kejadian fisika dituntut lebih aktif dan mandiri dalam menyelesaikan masalah, sehingga siswa lebih mudah mencerna konsep pelajaran dengan cara pemikirannya sendiri dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model *direct Instruction*. Pada kelas eksperimen, model pembelajaran berbasis proyek disertai analisis kejadian fisika menuntun siswa untuk belajar bekerja sama dalam kelompok, sehingga siswa dapat berdiskusi tentang hasil analisis serta konsep kalor yang benar dan mudah dicerna, sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.

Penelitian ini sependapat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Danarti (2014) dan Nurfitriyanti (2016) tentang peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil data, analisis dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu Pertama, aktifitas belajar siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan pada tiap pertemuannya. Pada pertemuan I diketahui bahwa presentase rata-rata aktifitas belajar fisika siswa mencapai 83,52% dengan kriteria sangat aktif. Kriteria tersebut sudah dapat digunakan sebagai syarat minimal aktifitas belajar siswa untuk pembelajaran yang efektif. Berdasarkan data aktifitas belajar fisika pada pertemuan ke II diketahui bahwa presentase rata-rata aktifitas belajar fisika siswa mencapai 84,17% dengan kriteria sangat aktif. Kriteria tersebut sudah dapat digunakan sebagai syarat minimal aktifitas belajar siswa untuk pembelajaran yang efektif. Kedua, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) disertai analisis fenomena kejadian fisika di rumah dengan menggunakan model *Direct Instruction* di SMA.

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan, maka saran yang diberikan yaitu Pertama, bagi guru atau pengajar harus memperhitungkan waktu yang cukup dengan menyiapkan sumber belajar dan yang memadai bagi peserta didik dan alat-alat percobaan untuk menguji jawaban atau hipotesis. Kedua, Bagi peneliti lain hendaknya mempertimbangkan apakah pembelajaran tersebut cocok atau tidak untuk pokok bahasan yang akan diajarkan guna meminimalisir waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Danarti, R. 2014. "Perbedaan Hasil Belajar IPS Model *Project-Based Learning* Berbasis *Outdoor Study* dengan Konvensional Siswa SMP". *Jurnal Pendidikan Humaniora* Vol. 2 (2): 102-111.

- <http://journal.um.ac.id/index.php/article/viewFile/4449/931>
- Depdiknas. 2006. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- Gurusinga P., dan Sibarani R. 2011. "Analisis Rata-rata Nilai Fisika dengan Metode Ekspositori dan Inkuiri". *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia*. Vol. 4 (2): 28-36.  
<http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/1990>
- Lukman, L. A., Martini, K. S., dan Utami, B. 2015. "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek disertai Media *Mind Mapping* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas XI IPA SMA AL ISLAM I Surakarta Tahun Ajaran 2013/". *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4 (1) : 113-119  
<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/5180>
- Miswanto. 2011. Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada materi program linier siswa kelas x SMK Negeri 1 Singosari. *Jurnal penelitian dan Pemikiran Pendidikan* vol. 1 (1) : 60-68.  
<http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jp3/article/view/615>
- Mukra, R., Nasution, M. Y. 2016. Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Project Based Learning dengan Problem Based Learning pada Materi Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup". *Jurnal Pelita Pendidikan*. Vol. 4 (2):122-127.  
<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/article/view/4053>
- Nurfitriyanti, M. 2016. "Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika". *Jurnal Formatif* Vol. 6(2):149-160.  
<http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/950>
- Purnomo, E. A., Rohman, A., dan Budhiharto. 2015. "Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) Berbasis *MAPLE* Matakuliah Kalkulus lanjut II". *JKPM* Vol. 2 (2):20-24.  
<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/article/view/1700>
- Rais M. 2010. *Project Based Learning inovasi Pembelajaran yang berorientasi soft skills*. Surabaya: Universitas Surabaya
- Rahmatina, D. I., Sutarto, Mahardika, I. K. 2016 "Model Pembelajaran *Instruction, Doing dan Evaluation* (MPIDE) dengan Foto Kejadian Fisika pada Pembelajaran Fisika di SMA". *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol 4(4): 288-295  
<http://id.portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=478795>
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Jember: PMIPA FIKP Universitas Jember
- Thomas, J. W. 2000. *A Review of Researchon Project Based Learning*. California: Autodesk Foundation. Available on: [http://www.ri.net/middletown/mef/linksresources/documents/researchreviewPBL\\_070226.pdf](http://www.ri.net/middletown/mef/linksresources/documents/researchreviewPBL_070226.pdf)

