

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN
MEMANFAATKAN LINGKUNGAN SEKITAR TERHADAP
HASIL DAN AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA
(Studi pada Materi Fluida di SMK Negeri 2 Jember)**

¹⁾Siti Rodliyatin, ²⁾Subiki, ²⁾Alex Harijanto

¹⁾Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika

²⁾Dosen Program Studi Pendidikan Fisika

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: sitirodliyatin@gmail.com

Abstract

This research aims to assess the influence of project based learning model usings surrounding for student learning outcomes of physics and to describe the students activity who learned physics by using project based learning model use surrounding. This research is experimental reaserch using Post-Test Only Control design. The sampling using purposive sampling technique and the classes are chosen X-Tr class for experimental class and X-Mm class for control class. The independent variable in this research is project based learning model using surrounding and the dependent variable is student learning outcomes of phisycs and student learning activities. The results show that (1) project based learning model using surrounding give significant influence to student learning outcomes of physics, (2) student activities of phisycs learning by using project based learning model using surrounding were included in the category of very high.

Key word : *project based learning model, surrounding, student learning outcomes, student learning activities*

PENDAHULUAN

Fisika termasuk dalam pelajaran yang wajib diikuti oleh siswa SMK karena pelajaran Fisika di SMK memiliki kaitan yang erat dengan bidang kompetensi kejuruan masing-masing. Berdasarkan kurikulum SMK, pelajaran fisika termasuk dalam program adaptif yang merupakan pelajaran pendukung bagi kelompok program produktif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmad dan Dewi (2007) bahwa fisika sebagai ilmu dasar memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Fakta yang diperoleh dari observasi dan wawancara dengan guru fisika menunjukkan hasil nilai ulangan harian pelajaran fisika siswa di beberapa SMK Negeri dan Swasta di kabupaten Jember masih tergolong rendah. Menurut guru yang bersangkutan, salah satu penyebab rendahnya nilai ulangan harian fisika siswa adalah karakter siswa SMK yang rata-rata cenderung menyukai kegiatan praktek langsung dari konsep yang dipelajari, sedangkan pelajaran fisika di sekolah masih jarang melakukan praktikum. Permasalahan

tersebut mengakibatkan ketidakmampuan siswa menghubungkan pengetahuan yang dipelajari dengan pemanfaatan maupun penggunaan pengetahuan tersebut (Mahanal *et al.*, 2009).

Kebanyakan siswa menyukai adanya inovasi pembelajaran yang mengutamakan keaktifan dan keterlibatan siswa secara langsung dengan pengalaman (Hayati *et al.*, 2013). Jadi pembelajaran fisika yang diharapkan saat ini adalah pembelajaran yang berorientasi pada siswa, siswa terlibat aktif dan guru sebagai fasilitator dan motivator (Irwansyah *et al.*, 2016). Dalam bidang keteknikan, pembelajaran hendaknya memberikan teori-teori yang cukup dan memberikan contoh-contoh pemecahan proyek-proyek nyata (Rais, 2010) Karena produk merupakan tuntutan dalam kurikulum SMK (Sudewi *et al.*, 2013), maka solusi yang dapat mengatasi permasalahan pelaksanaan pembelajaran fisika di SMK adalah menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

Fikriyah *et al.* (2015) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model yang relevan dengan pengimplementasian kurikulum 2013 dan dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model yang melibatkan proyek dalam proses pembelajaran yang berupa perseorangan maupun kelompok dalam jangka waktu tertentu dan menghasilkan sebuah produk yang diampikan atau dipresentasikan (Samanthis dan Sulisty, 2014). Pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan pada materi-materi fisika yang aplikatif menghasilkan produk akhir proyek tidak hanya presentasi tetapi juga hasil karya proyek (Susanawati *et al.*, 2013). Model pembelajaran berbasis proyek menurut Mulhayatiah (2014) adalah pembelajaran yang menitikberatkan pada

aktivitas siswa untuk memahami konsep dan prinsip melalui investigasi masalah dan mencari solusi relevan serta diimplementasikan dalam pengerjaan proyek. Pengetahuan merupakan hasil konstruksi kognitif melalui suatu aktivitas siswa yang meliputi keterampilan maupun sikap ilmiah siswa sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman yang nyata (Siwa *et al.*, 2013).

Sani (2014:173) mengemukakan beberapa karakteristik pembelajaran berbasis proyek yaitu (1) fokus pada permasalahan untuk penguasaan konsep penting dalam pembelajaran; (2) pembuatan proyek melibatkan siswa dalam melakukan investigasi konstruktif; (3) proyek harus realistk; dan (4) proyek direncanakan oleh siswa. Dari karakter tersebut dapat diketahui kelebihan model pembelajaran berbasis proyek seperti yang dijelaskan oleh Mursound (dalam Wena, 2011: 147) yaitu (1) meningkatkan motivasi belajar siswa; (2) meningkatkan keaktifan dan kemampuan memecahkan masalah; (3) meningkatkan keterampilan mencari dan memperoleh informasi; (4) mengembangkan dan mempraktekkan keterampilan komunikasi; serta (5) mengajarkan siswa untuk merencanakan proyek. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga memiliki kelemahan, diantaranya yaitu membutuhkan banyak waktu dan biaya; menjadikan peran guru hanya sebagai pendamping; membutuhkan banyak peralatan; membuat siswa yang lemah dalam praktikum dan pengumpulan informasi menjadi kesulitan; memungkinkan adanya siswa yang kurang aktif dalam kelompok; serta membuat siswa kesulitan memahami jika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda (Kemendikbud, 2013: 229). Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan cara memfasilitasi siswa menghadapi

masalah, membatasi waktu penyelesaian proyek, meminimalis dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar.

Lingkungan adalah sesuatu yang ada di alam sekitar yang memiliki makna dan pengaruh tertentu terhadap individu (Mitha, 2014). Dalam dunia pendidikan (khususnya proses pembelajaran), lingkungan dapat memberikan pengaruh terhadap siswa yang sedang mengalami proses belajar. Menurut Syah (dalam Baharuddin dan Wahyuni, 2010:26-28) lingkungan termasuk dalam faktor eksternal yang dapat memberikan pengaruh dalam proses belajar siswa. Faktor tersebut antara lain lingkungan sosial, (sekolah, masyarakat, dan keluarga) dan lingkungan nonsosial (lingkungan alamiah, faktor instrumental, dan materi pelajaran). Oleh karena itu dalam suatu pembelajaran siswa ditekankan untuk dapat berinteraksi langsung dengan lingkungannya. Pemanfaatan lingkungan merupakan pendekatan proses pembelajaran dan siswa belajar yang melibatkan pengalaman siswa secara langsung dengan lingkungan sekitarnya (Brahim, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran fisika yang memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMK dan keterlibatan siswa secara aktif selama pembelajaran fisika berlangsung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar terhadap hasil belajar fisika siswa SMK dan mendeskripsikan aktivitas belajar fisika siswa SMK selama mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan pada kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar). Desain penelitian ini menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Penentuan daerah penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling area*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X kelompok teknologi dan rekayasa di SMK Negeri 2 Jember tahun ajaran 2015/2016. Penentuan sampel menggunakan metode *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, observasi, wawancara, dan tes.

Teknik analisis data menggunakan *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS versi 22 untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar terhadap hasil belajar fisika siswa SMKN 2 Jember. Kriteria pengujian yang digunakan adalah: (1) jika α (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak; (2) jika α (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Deskripsi aktivitas siswa selama pembelajaran fisika merupakan penjelasan kategori atau kriteria nilai aktivitas yang dimiliki siswa. Nilai aktivitas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{A}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

P : Persentase aktivitas siswa

A : Jumlah skor tiap indikator

N : Jumlah skor maksimum tiap indikator

Data kriteria aktivitas belajar siswa dapat dilihat pada tabel 1 berikut

Tabel 1 Kriteria Aktivitas Belajar

Presentase	Kriteria
$Pa \geq 80\%$	Sangat tinggi
$70\% \leq Pa < 80\%$	Tinggi
$50\% \leq Pa < 70\%$	Rendah
$Pa < 50\%$	Sangat rendah

(Depdiknas, 2010: 56).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil belajar kognitif diperoleh melalui *post-test* yang dilakukan di akhir kegiatan belajar mengajar pada materi fluida. Skor *post-test* di kelas eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan *Independent Sample T-test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar terhadap hasil belajar. Hasil *Independent Sample T-test* menunjukkan pada laju *requal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (*2-tailed*) sebesar 0.018. Nilai *t* hitung adalah 2,434 dengan signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,018 dengan demikian ada perbedaan yang signifikan. Pengujian dilanjutkan uji pihak kanan untuk mencari pengaruh. Nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua dan hasilnya 0,009. Sesuai hasil tabel dan kriteria pengujian maka dengan nilai signifikansi sebesar 0.009 yang artinya $\leq 0,05$ diambil keputusan jika H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa di SMKN 2 Jember.

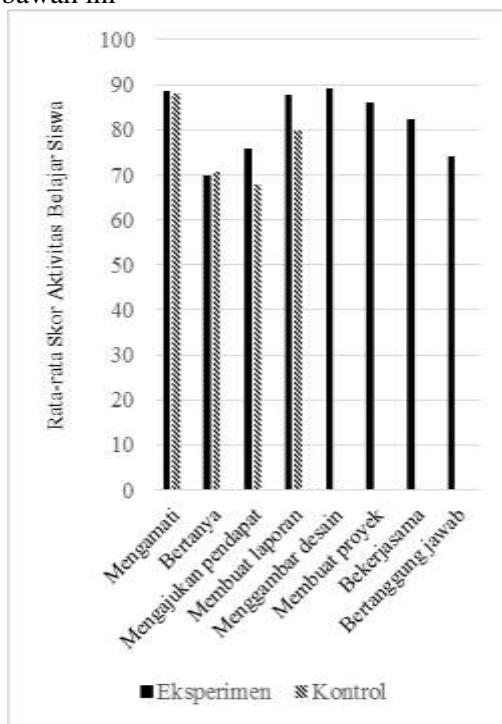
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andri dan Istyawati (2013) yang menunjukkan hasil belajar siswa kelas eksperimen pada pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran menggambar teknik lebih baik daripada hasil belajar siswa kelas kontrol. Penelitian lain dilakukan oleh Yance *et al.* (2013) menyatakan bahwa hasil belajar fisika kelas eksperimen yang menggunakan

model *Project Based Learning* lebih tinggi dibandingkan hasil belajar kelas kontrol yang tidak menggunakan model *Project Based Learning*.

Aktivitas belajar diperoleh melalui hasil observasi. Jumlah indikator aktivitas belajar siswa yang diobservasi di kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Indikator aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen meliputi bertanya, bertanggung jawab, mengajukan pendapat, bekerjasama, membuat proyek, membuat laporan, mengamati, dan menggambar desain, sedangkan indikator aktivitas belajar siswa di kelas kontrol hanya mengamati, bertanya, mengajukan pendapat, dan membuat laporan. Hal ini disebabkan di kelas eksperimen kedelapan indikator aktivitas belajar siswa tersebut dapat muncul selama pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar, namun di kelas kontrol yang tidak menggunakan model tersebut hanya muncul empat indikator yang sama dengan yang diobservasi di kelas eksperimen.

Berdasarkan data pada Gambar 1. diketahui bahwa indikator tertinggi untuk kelas eksperimen adalah menggambar desain yaitu 89,25% dan indikator terendah adalah bertanya yaitu 69,89%. Hal ini disebabkan sebelumnya siswa tidak diberikan tugas berupa proyek membuat alat untuk menerapkan konsep fisika yang telah dipelajari. Dengan diberikan tugas proyek yang memanfaatkan contoh dan bahan yang ada di lingkungan sekitar siswa, maka siswa menjadi lebih tertarik dan antusias untuk membuat rancangan gambar proyek yang akan dibuat. Indikator bertanya memperoleh nilai terendah di kelas eksperimen karena siswa masih merasa malu ketika bertanya kepada peneliti dan lebih memilih bertanya secara individu kepada temannya. Untuk kelas kontrol indikator aktivitas belajar siswa

tertinggi adalah mengamati yaitu 87,93% dan indikator terendah adalah mengajukan pendapat yaitu 67,82%. Hal ini disebabkan pada pembelajaran sebelumnya selama diskusi hanya beberapa siswa yang aktif mengajukan pendapatnya sehingga siswa merasa malu ketika akan berpendapat. Adapun skor aktivitas belajar siswa yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Rata-rata Skor Aktivitas Belajar Siswa

Jika dibandingkan pada empat indikator yang sama, maka indikator tertinggi di kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah indikator mengamati. Dan indikator terendah di kelas kontrol adalah bertanya, sedangkan indikator terendah di kelas eksperimen adalah indikator mengajukan pendapat. Pada kelas eksperimen memiliki rata-rata skor keseluruhan sebesar 81,72% dan rata-rata skor empat indikator yang sama sebesar 80,51%, sedangkan kelas kontrol memiliki

rata-rata skor sebesar 76,58%. Jika dikonsultasikan dengan kriteria aktivitas belajar pada Tabel 1. diketahui bahwa rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori sangat tinggi dan rata-rata aktivitas belajar siswa kelas kontrol termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga dapat dikatakan aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar. Hasil aktivitas belajar yang diperoleh dalam penelitian ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa rata-rata aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada materi sistem pencernaan SMP mencapai 87% dengan kriteria sangat tinggi (Munawaroh *et al.*, 2013).

Model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar yang diterapkan selama pembelajaran fisika pada penelitian ini menghasilkan sebuah produk yang dikerjakan secara berkelompok, meliputi minitatur dongkrak hidrolik, miniaturnya jembatan ponton (jembatan apung), alat irigasi tetes sederhana, dan alat penyemprot obat nyamuk. Penilaian hasil proyek dilakukan oleh peneliti dengan mengacu pada indikator penilaian proyek yang meliputi persiapan alat dan bahan, teknik pengolahan, K3 (keselamatan kerja, keamanan, dan kebersihan), bentuk fisik dan inovasi.

Hasil analisis data penilaian produk karya siswa berdasarkan Tabel 2. diperoleh hasil bahwa skor tertinggi adalah indikator persiapan alat dan bahan (dengan skor 90,32). Skor terendah adalah indikator K3 yaitu 67,74. Hal ini disebabkan siswa dapat langsung menggunakan bahan yang telah

tersedia dengan mudah namun kurang memperhatikan aspek keselamatan kerja, keamanan, dan kebersihan selama pelaksanaan membuat proyek.

Adapun data rata-rata skor penilaian proyek dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Rata-rata skor penilaian proyek

No	Indikator Proyek	RPP 1	RPP 2	Rata-Rata
1	Persiapan alat dan bahan	87.10	93.55	90.32
2	Teknik pengolahan	87.10	73.12	80.11
3	K3	67.74	66.67	67.74
4	Bentuk fisik	80.64	74.19	77.41
5	Inovasi	67.74	73.12	70.43
	Jumlah	390.3	313.9	386
	Rata-rata	78.06	62.80	77.20

Rata-rata hasil proyek 1 ke proyek 2 mengalami penurunan, hal ini disebabkan pada proyek 1 alat yang dibuat siswa lebih sederhana dan mudah dibandingkan pada proyek 2. Namun rata-rata hasil proyek siswa secara keseluruhan diperoleh skor sebesar 77,20. Hal ini dapat memperkuat bahwa model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar dapat melatih aktivitas siswa karena indikator dalam penilaian proyek merupakan representasi dari keterampilan proses yang dilakukan siswa selama pembuatan produk karya siswa dan keterampilan proses merupakan salah satu kegiatan belajar siswa (aktivitas).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa di SMK., 2) Aktivitas belajar fisika siswa di SMK selama menggunakan model pembelajaran

berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekitar tergolong sangat tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut: 1) Manajemen waktu selamaproses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek harus diperhatikan dengan baik, 2) Bagi peneliti lain, sebaiknya dilakukan pengkajian model pembelajaran berbasis proyek untuk aspek dan materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri dan Istyawati. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Tingkat Kerjasama Siswa dan Hasil Belajar Siswa Kelas X TPM pada Mata Pelajaran Menggambar di SMKN 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 1 (2): 28-37. http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal_pendidikan_teknik_mesin/article/view/642/1052.
- Baharudin dan Wahyuni. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Brahim. 2007. Peningkatan Hasil Belajar Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Melalui Pendekatan Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati di Lingkungan Sekitar. *Jurnal Pendidikan Penabur*. Vol.6 (9): 37-49. <http://physicsmaster.orgfree.com/Artikel%20%26%20Jurnal/Wawasan%20Pendidikan/Peningkatan%20Hasil%20Belajar%20Sains.pdf>.
- Depdiknas. 2010. *Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMA*. Jakarta: Depdiknas.

- Fikriyah, Indrawati, dan Gani. 2015. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Disertai Media Audio-Visual dalam Pembelajaran Fisika di SMAN 4 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4 (2): 181-186. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/2165/1766>.
- Hayati, Supardi, dan Miswadi. 2013. Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol. 2 (1): 53-58. http://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/jpii/2510.
- Irwansyah, Mahardika, dan Supriadi. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Disertai Metode Praktikum untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI PA 3 MAN 1 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4 (4): 371-376. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/3092/2490>.
- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/ MTs 2013*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mahanal dan Dermawan. 2009. Pengaruh Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1 (1): 1-11. <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/biologi/article/view/179/144>.
- Mitha, N. W. B. 2014. Model Pembelajaran Assure Bernuansa Lingkungan Berbantuan Media Audiovisual Berpengaruh terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V SD Gugus Letkol Wisnu. *Jurnal Mimbar PGSD* Vol. 2 (1): 1-11. <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/viewFile/1927/1676>.
- Mulhayatiah, D. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Edusains*. Vol. 6 (1): 18-22. <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains/article/view/1096/0>.
- Munawaroh, Cristijanti, dan Supriyanto. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Pencernaan SMP. *Unnes Journal of Biology Education*. Vol. 2 (1): 91-98. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe/article/view/2619>.
- Rahmad dan Dewi. 2007. Hasil Belajar Keterampilan Sains Fisika Melalui Model Pembelajaran Generatif pada Siswa Kelas VIIB MTs Darul Hikmah. *Jurnal Geliga Sains*. Vol. 1 (3): 25-30. <http://ejournal.unri.ac.id/index.php/JGS/article/view/1578/1553>.
- Rais, M. 2010. Model *Project Based Learning* sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik

- Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. Vol. 43 (3): 246-252. <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/view/129>.
- Samanthis dan Sulistyoyo. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Project Based Learning* Pada Standar Kompetensi Memperbaiki Radio Penerima di SMKN 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol 3 (1): 23-29. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/6328>.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siwa, Muderawan, dan Tika. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *e-Journal Program Pasca Sarjana*. Vol. 3 (1): 1-13. http://pasca.undiksha.ac.id/ejournal/index.php/jurnal_ipa/article/view/794/579.
- Sudewi, Suharsono, dan Kirna. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa Kelas X Multimedia 3 SMK Negeri 1 Sukasada. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Prodi Teknologi Pembelajaran*. Vol. 3 (1): 1-11. http://pasca.undiksha.ac.id/ejournal/index.php/jurnal_tp/article/view/1038/786
- Susanawati, Diantoro, dan Yuliati. 2013. Pengaruh Strategi *Project Based Learning* dengan Thinkquest terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA Negeri 1 Kraksaan. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol.18 (2): 208-213. <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/51>.
- Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yance, Ramli, dan Mufit. 2013. Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. *Journal of Physics Education*. Vol 1 (1): 48-54. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/490/279>.