

## Penerapan Pembelajaran dengan Model *Project Based Learning* Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan Global

Akhmad Sjahrir, Budi Jatmiko

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [akhmadsjahrir16@gmail.com](mailto:akhmadsjahrir16@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil belajar siswa kelas XI MIA SMA Negeri 8 Surabaya setelah menerapkan pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual pada materi pemanasan global. Jenis penelitian ini adalah *quasy eksperiment designdengan pretest and posttest group design* menggunakan 1 kelas eksperimen dan 2 kelas replikasi. Sasaran penelitian ini adalah siswa di kelas XI MIA 1, XI MIA 5, dan XI MIA dengan pengambilan kelas sampel menggunakan kelas sampel yang cocok (*convenient sampling*) untuk mendapatkan hasil yang optimal. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengamatan dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan siswa di ketiga kelas tersebut meningkat signifikan diperoleh nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , peningkatan hasil belajar siswa dengan nilai rata-rata *n-gain* masing-masing adalah 0,57; 0,54; dan 0,61 dalam kategori sedang, peningkatan dari ketiga kelas konsisten dengan nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Nilai keterampilan siswa di ketiga kelas tersebut berturut-turut sebesar 3,44; 3,36; dan 3,30 dengan kategori B+. Nilai rata-rata sikap siswa di ketiga kelas tersebut masing-masing adalah memperoleh berturut-turut 3,12; 3,11; dan 3,09 dengan kategori sikap baik. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar siswa pada materi pemanasan global dapat meningkat setelah diterapkan pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual.

**Kata Kunci:** model *Project based learning*, laboratorium virtual, Hasil Belajar.

### Abstract

This study aimed to describe the learning outcomes of students of class XI MIA SMAN 8 Surabaya after applying the model of project based learning with learning based virtual laboratory on the material of global warming. This type of research is quasy experiment design with pretest and posttest group design using one experimental class and two classes of replication. The targets of this research is the students in class XI MIA 1, XI MIA 5, and XI MIA 6 with take class samples used convenient sampling to obtain optimal results. Data collected by using observation and tests. The results showed that the knowledge of students in three classes increased significantly, obtained value  $t_{count} > t_{table}$ . Improving student learning outcomes with an average value of *n-gain* is 0.57; 0.54; and 0.61 in the medium category. An increase of three classes consistent with the values  $F_{count} < F_{table}$ . Value skills of students in three classes in a row at 3.44; 3.36; and 3.30 with a category B+. The average value of the attitude of the students in three classes obtained respectively 3.12; 3.11; and 3.09 with a good attitude category. So it can be concluded that student learning outcomes in global warming material can be increased after the applied learning project based learning based virtual laboratory.

**Keywords:** project based learning, virtual laboratory, learning outcomes.

### PENDAHULUAN

Berbicara tentang belajar dan pembelajaran adalah berbicara tentang sesuatu yang tidak pernah berakhir, belajar merupakan suatu proses dan aktivitas manusia sejak di kandungan. Menurut Suyono dan Hariyanto (2011:9) belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku sikap dan mengkokohkan kepribadian. Menurut pemahaman sains konvensional, interaksi manusia dengan alam dinamakan dengan (*experience*), pengalaman yang terjadi berulang kali dapat melahirkan sebuah pengetahuan (*knowledge*) atau *a body knowledge*. Definisi tersebut

merupakan definisi secara umum dalam pembelajaran sains secara konvensional, dan beranggapan bahwa pengetahuan sudah ada di alam, tinggal manusia bereksplorasi dan menggali untuk memperoleh pengetahuan.

Sebenarnya fisika merupakan ilmu yang sangat fundamental, dapat dikatakan bahwa fisika merupakan dasar dari sains. "Fisika, mempelajari hakikat dari materi yang terdapat di alam semesta beserta sifat-sifat dan hukum-hukum yang mengatur" (Astra dan Setiawan, 2008:1). Fisika juga mempelajari benda-benda di alam, gejala-gejala alam beserta interaksi dari benda-benda tersebut. Salah satunya gejala fisika yaitu pemanasan

global, pemanasan global merupakan salah satu materi baru pada mata pelajaran fisika di tingkat sekolah menengah atas (SMA) di kurikulum 2013.

Harapan dalam materi pemanasan global yaitu hasil belajar siswa dapat meningkat. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi pemanasan global perlu adanya perubahan model pembelajaran yang inovatif yang dapat menciptakan suasana kelas menyenangkan dan meningkatkan rasa ketertarikan siswa untuk memperhatikan. Tidak hanya menggunakan penjelasan melalui metode satu arah atau ceramah, hal tersebut dapat menurunkan rasa ketertarikan siswa dalam pembelajaran fisika, dan lebih parah jika siswa bosan dengan kegiatan pembelajaran. Bukan hanya berdampak pada siswa sendiri, tetapi juga berdampak kepada guru sendiri karena akan sulit meningkatkan hasil belajar siswa.

Dari hasil observasi peneliti di SMA Negeri 8 Surabaya pada saat mengikuti program pengolahan pembelajaran (PPP) atau dulunya dikenal dengan praktek pengajaran lapangan (PPL), ternyata masih banyak siswa yang beranggapan bahwa fisika merupakan pelajaran yang menakutkan. Hal tersebut disebabkan oleh terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan dan mendominasinya metode pendekatan matematis atau perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan fisika. Hal ini berdampak terhadap hasil belajar fisika yang masih rendah maka tidak sedikit siswa mengalami remedial guna untuk mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang sudah ditetapkan di SMA Negeri 8 Surabaya yaitu 70. Jika dikonversi ke dalam penilaian pada kurikulum 2013 menggunakan skala 1-4 maka menjadi 2,8 (kategori baik).

Dari hasil observasi peneliti tentang pemahaman siswa dengan metode angket di kelas XI MIA 6 dan XI MIA 8 pada pemanasan global, ternyata 47 siswa (71,21 %) dari jumlah 66 siswa masih belum mengetahui secara detail tentang proses efek rumah kaca. Masih ada beberapa siswa beranggapan efek rumah kaca merupakan efek dari gedung yang berkaca. Dari hasil wawancara beberapa siswa mengutarakan bahwa saat pembelajaran fisika yang berlangsung kurang pernah melakukan praktikum atau percobaan, siswa tidak melakukan percobaan pada setiap materi fisika. Hanya melakukan praktikum pada materi fluida dinamis, hal tersebut karena alat praktikum fisika kurang lengkap dan tidak semua materi dapat dibuktikan dengan percobaan. Materi yang abstrak dapat dibuktikan dengan percobaan menggunakan laboratorium virtual.

Dari harapan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi pemanasan global ternyata memiliki ketidakselarasan terhadap kenyataan yang ada di lapangan, maka perlu adanya model atau strategi pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kenyataan

hasil belajar siswa agar sesuai harapan. Model atau strategi pembelajaran adalah rangkaian kegiatan dalam proses pembelajaran yang terkait dengan pengelolaan siswa, guru, kegiatan pembelajaran, sumber belajar dan penilaian agar efisien serta efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan (Suyono dan Hariyanto, 2011:20).

Pada materi pemanasan global perlu adanya model pembelajaran yang menuntut siswa untuk melakukan suatu proyek guna memecahkan masalah atau setidaknya mengurangi masalah dalam pemanasan global. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah hasil belajar pada materi pemanasan global yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* berbasis laboratorium virtual. *Project based learning* yang dipadukan dengan laboratorium virtual dapat mengungkap konsep yang abstrak pada pemanasan global dan sebagai media visualisasi percobaan.

Laboratorium virtual dapat menunjukkan pergerakan molekul gas yang tidak bisa dilihat secara kasat mata. Alasan peneliti menggunakan laboratorium virtual disebabkan pada materi pemanasan global perlu adanya pembuktian tentang proses efek rumah kaca, sulit menunjukkan pergerakan radiasi bumi yang dihamburkan sebagian ke bumi lagi dengan laboratorium nyata. Oleh karena itu, laboratorium virtual efektif untuk mengatasi pembuktian materi yang abstrak pada pemanasan global.

Dari kedua hasil penelitian terdahulu yaitu Yance (2010) tentang *project based learning* dan Syaifulloh (2014) tentang laboratorium virtual dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *project based learning* dan pembelajaran yang menggunakan laboratorium virtual dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hasil belajar yang meningkat dapat dilihat dari kenaikan nilai yang signifikan pada hasil *posttest* siswa dibandingkan dengan nilai *pretest*. Dengan dukungan laboratorium virtual akan dapat membuktikan materi yang abstrak, oleh karena itu dilakukan penelitian yang berjudul “**Penerapan Pembelajaran dengan Model Project Based Learning Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan global**”

## **METODE**

Jenis Penelitian *quasy exsperiment design* atau eksperimen semu karena tidak ada penyamaan karakteristik (*random*) dan tidak ada pengontrolan variabel. *Quasy exsperiment design* bukan eksperimen murni, tetapi seolah-olah eksperimen murni (Sukmadinata, 2010:207).

Penelitian akan dilakukan di SMA Negeri 8 Surabaya, waktu penelitian pada semester genap periode tahun ajaran 2014/2015. Subjek penelitian yang digunakan sebanyak tiga kelas yaitu XI MIA 1, MIA 5

dan MIA 6. Pengambilan kelas sampel menggunakan kelas sampel yang cocok (*convenient sampling*) untuk mendapatkan hasil yang optimal (Sukmadinata, 2010: 255). Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan dua kelas yang lain sebagai kelas replikasi (pengulangan) berguna sebagai penguatan penelitian. Desain Penelitian yang digunakan *one group pretest and posttest design*, desain tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Replikasi 1	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Replikasi 2	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

(Sukmadinata, 2010:208)

Keterangan:

O<sub>1</sub> = hasil *pretest* pemahaman siswa sebelum diberikan perlakuan

O<sub>2</sub> = hasil *posttest* pemahaman siswa sesudah diberikan perlakuan

X = Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual

Selama proses penelitian berlangsung, peneliti menggunakan metode observasi, tes, dan angket. Metode observasi digunakan untuk mengumpulkan data selama pelaksanaan proses belajar mengajar yaitu sikap siswa selama pembelajaran dan keterampilan kinerja saat siswa melakukan percobaan laboratorium virtual dan pengerjaan proyek. Metode tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan pengetahuan. Adapun hasil *pretest* dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas. Sedangkan hasil *posttest* dianalisis dengan uji t berpasangan, uji *n-gain* dan anava.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

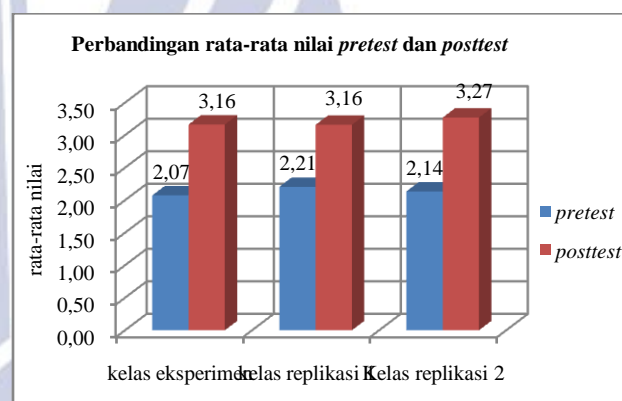
Dilakukan uji coba soal berjumlah 40 soal, analisis butir soal dengan menggunakan beberapa kriteria yaitu taraf kesukaran diperoleh 28 soal berkategori sedang, dari 28 soal tersebut diuji dengan validitas diperoleh 26 soal yang valid dan 26 soal tersebut dilakukan uji reliabilitas diperoleh 26 soal tersebut dinyatakan reliabel. Soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 20 soal dari 40 soal yang telah diuji coba sebelum melakukan penelitian.

Berdasarkan hasil analisis *pretest* dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Pada uji normalitas diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 0,36 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 1,11. Uji homogenitas diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 0,676 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 5,99. Dapat disimpulkan bahwa pada sampel yang digunakan yaitu dari populasi berdistribusi normal dan

homogen dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

Sensitivitas butir tes digunakan untuk mengetahui pengaruh tiap butir tes yang dapat mengukur efek suatu pembelajaran, hal ini juga yang menyebabkan letak analisis sensitivitas masuk analisis hasil belajar. Kepekaan butir soal dikatakan sensitif terhadap efek-efek pembelajaran, jika setiap soal memiliki nilai sensitivitas (S) sebesar 0,30 sampai 1,00. Diperoleh 3 soal yang tidak sensitif di kelas eksperimen dan replikasi 1 sedangkan pada kelas replikasi 2 diperoleh 4 soal yang tidak sensitif terhadap pembelajaran. Hal tersebut disebabkan perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada tiap kelas dan kemampuan siswa dalam menjawab tes setiap kelas berbeda juga.

Hasil belajar memiliki 3 kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap (spiritual dan sosial). Pada kompetensi pengetahuan siswa diperoleh hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* ketiga kelas

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan analisis uji t berpasangan untuk mengetahui peningkatan signifikan dari hasil tes. Hasil perhitungan uji t berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji t berpasangan

No	Kategori	Jumlah siswa (n)	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
1	Eksperimen	38	19,988	1,68
2	Replikasi 1	34	13,295	1,70
3	Replikasi 2	34	18,175	1,70

Berdasarkan hasil uji t berpasangan diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada ketiga kelas antara sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan pembelajaran menggunakan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual.

Hasil *pretest* dan *posttest* juga dilakukan uji *n-gain* untuk mengetahui derajat peningkatan hasil belajar siswa,



diperoleh hasil perhitungan *n-gain* dapat dilihat pada Tabel 3.

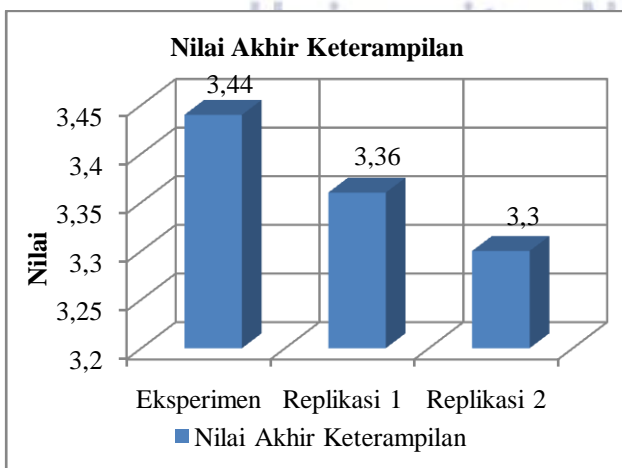
**Tabel 3.** Hasil Uji *N-Gain*

No	Kategori kelas	$N_{<g>}$	Kategori Peningkatan
1	Eksperimen	0,57	Sedang
2	Replikasi 1	0,53	Sedang
3	Replikasi 2	0,61	Sedang

Berdasarkan hasil analisis uji *n-gain* mengalami sedikit perbedaan di ketiga kelas, perbedaan hasil *n-gain* tersebut masih dalam kategori yang sama, dapat disimpulkan bahwa derajat peningkatan hasil belajar ketiga kelas berkategori sedang. Peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang disebabkan ketertarikan siswa dalam belajar pemanasan global cukup baik, karena ketertarikan siswa dalam belajar atau motivasi belajar dapat juga mempengaruhi hasil belajar siswa itu sendiri (Suyono dan Hariyanto, 2011:112).

Berdasarkan hasil perhitungan anava untuk melihat konsistensi peningkatan hasil belajar di ketiga kelas diperoleh  $F_{hitung}$  sebesar 1,540 sedangkan  $F_{tabel}$  sebesar 3,09 dengan taraf signifikan 0,05. Oleh karena itu, peningkatan hasil belajar di ketiga kelas konsisten karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Model *project based learning* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena menurut Trianto (2014:42) siswa berpeluang bekerja secara otonom untuk mengkonstruksi pemahaman secara berkelompok dengan proyek yang diberikan oleh guru.

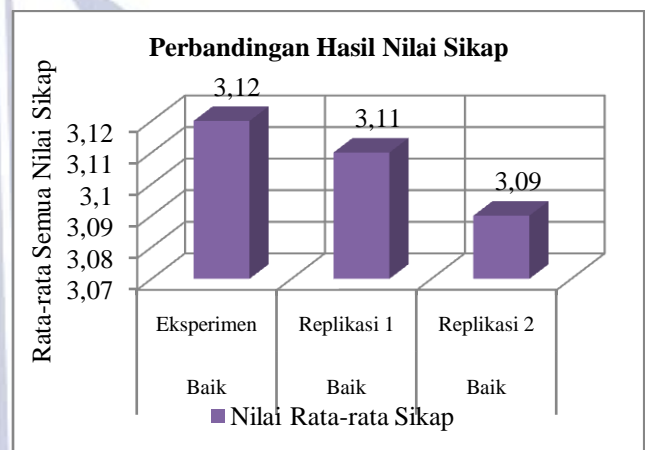
Kompetensi keterampilan melingkupi keterampilan kinerja ditinjau dari siswa melakukan percobaan laboratorium dan hasil proyek yang dikerjakan, sedangkan pada penilaian portofolio dari siswa mengerjakan lks (lembar kerja siswa). Hasil perhitungan rata-rata nilai akhir keterampilan yaitu penggabungan hasil keterampilan kinerja dan penilaian portofolio dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Nilai Akhir Keterampilan

Berdasarkan gambar 2 dapat dinyatakan bahwa keterampilan siswa selama pembelajaran berlangsung cukup baik dengan kategori B+. Menurut Trianto (2013:45), *project based learning* memerlukan keterampilan untuk melakukan suatu proyek. Budiyo (2009) menyatakan bahwa laboratorium virtual dapat menunjukkan konsep yang sulit dilihat dengan kasat mata, siswa juga dapat bereksperimen sendiri tanpa adanya rasa takut akan kerusakan yang terjadi pada alat.

Kompetensi sikap ditinjau dari segala aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pengamatan aspek sikap sesuai dengan kompetensi sikap (spiritual dan sosial) yang sudah dirat-rata di ketiga kelas yang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Hasil Penilaian Sikap

Sesuai dengan teori belajar tentang cara belajar setiap orang berbeda sesuai dengan karakter sikap setiap individu itu sendiri (Suyono dan Hariyanto, 2011:78). Perbedaan sikap pada ketiga kelas masih dalam kategori baik. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sikap yang dinilai cukup baik selama pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal tentang hasil belajar setelah dilakukan pembelajaran menggunakan pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual pada materi pemanasan global yaitu kompetensi pengetahuan siswa meningkat secara signifikan di ketiga kelas, derajat peningkatan berkategori sedang dan peningkatan tersebut konsisten di ketiga kelas penelitian. Kompetensi keterampilan siswa pada ketiga kelas mencapai kategori B+ dan kompetensi sikap siswa di ketiga kelas berkategori baik.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti memberikan beberapa saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya jika ada yang akan menggunakan pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual yaitu pembelajaran dengan model *project based learning* lebih baik digunakan pada materi fisika yang tidak abstrak, agar proyek yang diberikan oleh guru dapat menunjukkan konsep yang sudah dipelajari di kelas. Proyek harus diperhitungkan dengan kemampuan siswa SMA, agar siswa SMA tertarik untuk mengerjakan dengan maksimal. Jika terlalu banyak proyek, siswa akan sulit untuk fokus terhadap pengerjaan proyek tersebut. Laboratorium virtual lebih baik digunakan hanya pada materi abstrak, hal ini disebabkan laboratorium virtual hanya dapat menunjukkan konsep dengan keadaan yang ideal. Pembelajaran dengan model *project based learning* berbasis laboratorium virtual sesuai. Penggabungan antara model *project based learning* dengan laboratorium virtual dapat diterapkan pada materi yang abstrak salah satunya pemanasan global. Untuk lembaga pendidikan, agar diperhatikan materi pemanasan global. Hal ini disebabkan materi pemanasan global merupakan materi fisika di kurikulum 2013 yang cukup penting tetapi banyak guru-guru dan siswa yang tidak telalu paham.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astra, I Made dan Setiawan, Hilman. 2008. *FISIKA Untuk SMA dan MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Budiyono. 2009. *Penerapan Laboratorium Riil dan Virtual pada Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen ditinjau dari Gaya Belajar*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana Studi Pendidikan Sains. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kemendikbud. 2014. *Salinan Permendikbud 104 tahun 2014*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kurniasih, Imas. 2014. *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kata Pena.
- Kosasih. 2014. *Strategi Belajar dan pembelajaran Implementasi kurikulum 2013*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Syaifulloh, Rizal Bagus. 2014. *Penerapan Pembelajaran Dengan Model Guided Discovery Dengan Lab Virtual PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 1 Tuban Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas*. Skripsi tidak diterbitkan. Studi Pendidikan Fisika. Universitas Negeri Surabaya.

Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran inovatif, progresif dan kontekstual: Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/ KTI)*. Jakarta: Kencana.

Yance, Rinta Doski., dkk. 2013. *Penerapan Model Project Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa Fisika siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh kab. Tanah Datar*. *Jurnal Pillar of Physic Education*, Vol.1 April 2013, 48-54.