

**PERBEDAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM  
BASED LEARNING* (PBL) DAN *PROJECT BASED  
LEARNING* (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh:

Hafitriani Rahayu  
11690031

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**

**PERBEDAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM  
BASED LEARNING* (PBL) DAN *PROJECT BASED  
LEARNING* (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh

Hafitriani Rahayu  
11690031

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

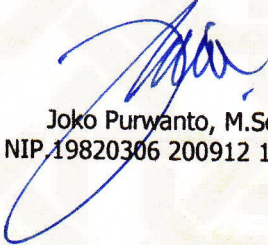
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1754/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perbedaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

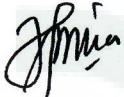
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Hafitriani Rahayu  
NIM : 11690031  
Telah dimunaqasyahkan pada : 16 Juni 2015  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

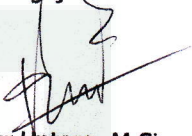
Ketua Sidang

  
Joko Purwanto, M.Sc  
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji I

  
Winarti, M.Pd.Si  
NIP.19830315 200901 2 010

Penguji II

  
Drs. Nur Untoro, M.Si.  
NIP. 196611261996031001

Yogyakarta, 22 Juni 2015

UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Depon



Dr. H. Walzer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 eksemplar skripsi

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalaamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Hafitriani Rahayu

NIM : 11690031

Prodi / smt : Pendidikan Fisika/ VIII

Judul Skripsi : *Perbedaan Model Pembelajaran Problem Based*

*Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL)*

*Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa*


Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalaamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 5 Juni 2015

Pembimbing,



Joko Purwanto, M. Sc

NIP: 19820306 200912 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafitriani Rahayu  
NIM : 11690031  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Mei 2015

Yang menyatakan,



Hafitriani Rahayu  
NIM. 11690031

## MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada jalan keluar (kemudahan), maka apabila selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S. Al-Insyirah: 6-7)

*Past is experience, present is experiment, and future is expectation. Use your experience in your experiment to achieve your expectations. (Penulis)*

Leisure without study is DEATH  
(Penulis)

## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya ini untuk....

Ayah dan Ibundaku tersayang Bapak Sutoto dan Ibu Enung Nurjanah

Suamiku tercinta Suseto Yogo Utomo

Mbak-mbakku tercinta Mbak Ina dan Mbak Ima

Bapak Ibuku tersayang Bapak Witoyo dan Ibu Suliyati

Almamater kebanggaanku

Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



## **KATA PENGANTAR**

Bismillaahirrohmaanirrohiim, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT sang Penguasa alam semesta, yang telah memberikan kehidupan yang penuh rahmat, hidayah, dan karunia tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya secara umum, dan secara khusus kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibunda tersayang yang telah memberikan kasih sayang tulus dan doa yang tiada henti, selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kepercayaan penuh kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Joko Purwanto, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga sekaligus Dosen Pembimbing, yang begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, nasehat, dan ilmu hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Drs. Murtono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, masukan, dan motivasi dalam menyelesaikan kewajiban akademis.



5. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
6. Drs. Nur Untoro, M.Si., Norma Sidik Risdianto, M.Sc., Chalis Setiadi, M.Sc., Winarti, M.Pd.Si., Siti Fatimah, M.Pd. selaku dosen validator, yang dengan sabar membimbing dan memberi masukan-masukan yang membangun dalam menyelesaikan instrumen penelitian.
7. Drs. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd. selaku Kepala Sekolah MAN LAB UIN Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
8. Edy Purwanto, M.Pd.Si. selaku Guru Fisika MAN LAB UIN Yogyakarta dan validator instrumen penelitian, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama melakukan penelitian dan penyusunan instrumen penelitian.
9. Adik-adik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 MAN LAB UIN Yogyakarta yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
10. Mbak Ina, mbak Ima, mas Nur, mas Ano, Iqbal, Aya, Faqih, Rizal, bulek Kotim, dan segenap keluarga yang telah mencurahkan kasih sayang tulus dan do'a yang tiada henti, dan suami saya Suseto yang selalu sabar memberikan nasehat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

11. Sahabat-sahabat seperjuanganku Inggit, Isti, Siti, Vilha, mas Nanda, Sikha, Desi yang selalu berbagi ilmu, semangat, dan pengalaman dalam suka duka selama proses penyelesaian tugas akhir. Tangis dan tawa itu akan selalu terkenang.
12. Sahabat-sahabat asrama Hibrida mbak Ziah, mbak Diah, mbak Lely, Lina, Renita, Nurul, Nisa yang selalu memberi semangat dan pengalaman selama penulisan tugas akhir ini. Kenangan itu tak akan terlupakan.
13. Sahabat-sahabat bimbingan skripsi teh Firda, Estri, Titin, Bari, Irul yang selalu berbagi ilmu, semangat, dan pengalaman selama proses penyelesaian skripsi ini.
14. Teman-teman Pendidikan Fisika 2011, semoga tali silaturahmi kita tetap terjaga, dan semoga sukses selalu menyertai kita.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 27 Mei 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7

E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Teori.....	10
1. Pembelajaran Fisika.....	10
2. Teori Belajar Konstruktivisme.....	11
3. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	13
4. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	15
5. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	18
6. Materi Fluida Statis.....	22
B. Tinjauan Pustaka .....	34
C. Kerangka Berpikir .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
B. Desain Penelitian.....	39
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	41
1. Populasi.....	41
2. Sampel .....	41
D. Variabel Penelitian .....	42
1. Variabel Bebas.....	42

2. Variabel Terikat .....	42
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	43
1. Teknik Pengumpul Data .....	43
2. Instrumen Penelitian .....	43
3. Instrumen Pembelajaran .....	44
a. Silabus .....	44
b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	44
F. Teknik Analisis Instrumen.....	45
1. Uji Validitas.....	45
2. Uji Reliabilitas .....	48
3. Analisis Butir Soal .....	49
a. Tingkat Kesukaran.....	49
b. Daya Pembeda .....	50
G. Teknik Analisa Data.....	52
1. Ukuran Tendensi Sentral .....	52
a. Rata-rata ( <i>Mean</i> ) .....	52
b. Modus ( <i>Mode</i> ).....	53
c. Nilai Tengah ( <i>Median</i> ).....	54
2. Ukuran Dispersi pada Sampel .....	54
a. Jangkauan ( <i>Range</i> ).....	55

b. Variansi ( <i>Variance</i> ).....	55
c. Standar Deviasi ( <i>Standard Deviation</i> ).....	55
3. <i>Normalized Gain (N-gain)</i> .....	56
4. Diagram Pencar .....	58
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>59</b>
A. Deskripsi Data.....	59
1. Sampel Penelitian .....	59
2. Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	59
3. Data Hasil Belajar Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	67
B. Pembahasan Hasil Penelitian .....	71
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>106</b>
A. Kesimpulan.....	106
B. Keterbatasan Penelitian .....	106
C. Saran.....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>113</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-Tahap Perkembangan Piaget.....	12
Tabel 2.2 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> .....	15
Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan antara PBL dan PjBL.....	17
Tabel 2.4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian .....	36
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	39
Tabel 3.2 Desain Kedua Kelas Eksperimen .....	40
Tabel 3.3 Populasi Penelitian .....	41
Tabel 3.4 Klasifikasi Korelasi Product Moment .....	47
Tabel 3.5 Indeks Kesukaran .....	50
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda .....	51
Tabel 3.7 Klasifikasi <i>N-Gain</i> .....	57
Tabel 3.8 Klasifikasi Nilai <i>d</i> “ <i>Effect Size</i> ” .....	58
Tabel 4.1 Deskripsi Soal, Materi, dan Kriteria HOTS .....	60
Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Soal.....	61
Tabel 4.3 Analisis Tingkat Kesukaran .....	62
Tabel 4.4 Analisis Daya Pembeda.....	63
Tabel 4.5 Simpulan Data Uji Coba .....	64
Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Paket 1 .....	65



Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Paket 1 .....	66
Tabel 4.8 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	67
Tabel 4.9 Rata-rata <i>N-Gain</i> Kelas PBL dan PjBL.....	68
Tabel 4.10 Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Soal.....	69
Tabel 4.11 Persentase Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas PBL dan PjBL.....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Langkah-langkah Operasional Pembelajaran PjBL .....	17
Gambar 2.2	Menentukan Tekanan yang Dihasilkan Fluida.....	24
Gambar 2.3	Tekanan Total di dalam Fluida Sama dengan Jumlah Tekanan di Permukaan dan tekanan Hidrostatik .....	25
Gambar 2.4	Prinsip Pascal yang Diterapkan pada Dongkrak Hidrolik .....	26
Gambar 2.5	Keadaan Benda dalam Zat Cair: Mengapung, Melayang, dan Tenggelam .....	29
Gambar 2.6	Tegangan Permukaan pada Zat Cair .....	31
Gambar 2.7	Analisis Gejala Kapilaritas.....	32
Gambar 4.1	Masalah Sebelum Praktikum pada LKS dan Prediksi Siswa Sebelum Melakukan Percobaan.....	74
Gambar 4.2	Kegiatan Siswa Praktikum di Dalam Kelas .....	75
Gambar 4.3	Presentasi Hasil Diskusi Siswa .....	77
Gambar 4.4	Contoh Soal Nomor 1 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PBL.....	79
Gambar 4.5	Contoh Soal Nomor 3 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PBL.....	80
Gambar 4.6	Contoh Soal Nomor 5 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PBL.....	81
Gambar 4.7	Grafik Ukuran Tendensi Sentral Kelas PBL.....	83

Gambar 4.8	Grafik Ukuran Dispersi Kelas PBL.....	84
Gambar 4.9	Proses Pembelajaran Saat Demonstrasi .....	88
Gambar 4.10	Kegiatan Pembuatan Proyek Kelas PjBL.....	90
Gambar 4.11	Contoh Soal Nomor 1 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PjBL.....	92
Gambar 4.12	Contoh Soal Nomor 3 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PjBL.....	93
Gambar 4.13	Contoh Soal Nomor 5 <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> serta Pola Jawaban Siswa Kelas PjBL.....	94
Gambar 4.14	Grafik Ukuran Tendensi Sentral Kelas PjBL.....	96
Gambar 4.15	Grafik Ukuran dispersi Kelas PjBL .....	96
Gambar 4.16	Diagram Pencar Kelas PBL dan PjBL .....	99
Gambar 4.17	Grafik Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas PBL dan PjBL .....	101
Gambar 4.18	Grafik Pengelompokan Kelas Atas dan Kelas Bawah Kelas PBL dan PjBL.....	102
Gambar 4.19	Grafik Ukuran Tendensi Sentral kelas PBL dan PjBL .....	103
Gambar 4.20	Grafik Ukuran Dispersi Kelas PBL dan PjBL .....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN I: DataPra Penelitian

1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian .....	113
1.2 Hasil Wawancara Siswa Pra Penelitian.....	117
1.3 Daftar Nilai UAS Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 Semester Genap Tahun 2013/2014 .....	118
1.4 Soal UAS Kelas XI MAN LAB UIN Yogyakarta .....	120

### LAMPIRAN II: Instrumen Pembelajaran

2.1 Silabus .....	123
2.2 RPP Kelas PBL .....	125
2.3 RPP Kelas PjBL .....	147

### LAMPIRAN III:

3.1 Instrumen Validasi Ahli Perangkat pembelajaran.....	163
3.2 Lembar Validasi Ahli Perangkat pembelajaran.....	177
3.3 Instrumen Validasi Ahli Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa .....	178
3.4 Lembar Validasi Ahli Ahli Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa .....	189
3.5 Paket Soal 1, Kisi-Kisi, dan Pedoman Penskoran.....	190

3.6 Paket Soal 2, Kisi-Kisi, dan Pedoman Penskoran.....	196
---	-----

**LAMPIRAN IV: Instrumen Pengumpulan Data**

4.1 Kisi-kisi dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> HOTS.....	203
4.2 Soal <i>Pretest</i> HOTS.....	208
4.3 Kisi-kisi dan Pedoman Penskoran Soal <i>Posttest</i> HOTS.....	210
4.4 Soal <i>Posttest</i> HOTS.....	215

**LAMPIRAN V: Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian**

3.1 Hasil Uji Coba Soal Paket 1 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	217
3.2 <i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket 1 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan <i>Spss 17.0</i> .....	217
3.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Soal Uji Coba Paket 1 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Menggunakan <i>Anates Uraian</i> .....	218
3.4 <i>Output</i> Uji Reliabilitas Instrumen Tes Paket 1 dengan <i>SPSS</i> <i>17.0</i> .....	219
3.5 Hasil Uji Coba Soal Paket 2 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	220
3.6 <i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket 1 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan <i>Spss 17.0</i> .....	220

3.7 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Soal Uji Coba Paket 2 Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Menggunakan <i>Anates Uraian</i> .....	221
3.8 <i>Output</i> Uji Reliabilitas Instrumen Tes Paket 2 dengan <i>SPSS</i> <i>17.0</i> .....	222
3.9 Rekap Hasil Validitas Logis Dan Empiris Instrumen Tes Uji Coba Paket 1 Dan Paket 2 .....	223

#### **LAMPIRAN VI: Data Hasil Penelitian**

4.5 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , Dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas PBL .....	224
4.6 <i>Output</i> Analisis Ukuran Tendensi Sentral dan Ukuran Dispersi Kelas PBL Menggunakan Bantuan Aplikasi <i>SPSS 17.0</i> .....	225
4.7 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , Dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas PjBL .....	226
4.8 <i>Output</i> Analisis Ukuran Tendensi Sentral dan Ukuran Dispersi Kelas PjBL Menggunakan Bantuan Aplikasi <i>SPSS 17.0</i> .....	227

#### **LAMPIRAN VII: Hasil Uji Validitas Instrumen**

6.1 Rekap Hasil Validitas Instrumen Soal Uji Coba Paket 1 Dan Paket 2, Dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	228
6.2 Surat Validitas Instrumen Soal Uji Coba Paket 1 Dan Paket 2, Dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	231

## **LAMPIRAN VIII: Surat-surat Penelitian**

7.1 Surat Bukti Seminar Proposal .....	237
7.2 Surat Ijin Penelitian dari Sekretariat Daerah Istimewa Yogyakarta .....	238
7.3 Surat Ijin Penelitian dari Pemerintah Kabupaten Bantul.....	239
7.4 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Sekolah.....	240
7.5 <i>Curriculum Vitae</i> (CV).....	241



**PERBEDAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
(PBL) DAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA**

**Hafitriani Rahayu**

**11690031**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Variabel penelitian meliputi variabel bebas berupa model PBL dan PjBL serta variabel terikat berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi. Seluruh kelas XI IPA MAN LAB UIN Yogyakarta tahun ajaran 2014/2015 digunakan sebagai populasi. Teknik sampling yang digunakan *non-probability sampling* berupa sampel jenuh. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen pertama dengan model PBL, dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen kedua dengan model PjBL. Tes berupa soal *pretest* dan soal *posttest* digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif berupa tendensi sentral, ukuran dispersi serta *Normalized Gain* (*N-Gain*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara model PBL dan PjBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Rata-rata skor *posttest* kelas PBL = 11,67 < rata-rata skor *posttest* kelas PjBL = 15,18, serta standar deviasi skor *posttest* kelas PBL = 4,75 > nilai standar deviasi skor *posttest* kelas PjBL = 4,64. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di kelas PBL adalah 0,234 (*N-gain* rendah) < kelas PjBL = 0,359 (*N-gain* sedang).

**Kata Kunci:** Model *Problem Based Learning* (PBL), model *Project Based Learning* (PjBL), kemampuan berpikir tingkat tinggi.

***THE DIFFERENT FROM PROBLEM BASED LEARNING MODELS (PBL)  
AND PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TOWARD STUDENT'S HIGHER  
ORDER THINKING SKILL***

**Hafitriani Rahayu**

**11690031**

***ABSTRACT***

*This research intends on knowing the different from Problem Based Learning models (PBL) and Project Based Learning (PjBL) toward student's higher order thinking skill.*

*The kind of this research was quasi experiment with Nonequivalent Control Group Design. The variable in this research consist of independent variable called PBL models and PjBL models and dependent variable called higher order thinking skill. All of XI natural science grade academic year 2014/2015 of State Islamic Senior High School LAB UIN Yogyakarta were used to populations. Sample technique has done with non-probability sampling sorts satiate sample. The first of XI natural science grade as 1<sup>st</sup> experiment class with PBL model, and second XI natural science grade as 2<sup>nd</sup> experiment class with PjBL model. The pretest matter and posttest matter were used to data gathering technique. The data analyze teqnique used central tendency, disperse size, and Normalized Gain.*

*Result of this research showed that PBL different from PjBL toward student's higher order thinking skill. The PBL's posttest average score (11,67) were more little than PjBL's posttest average score (15,18), the deviation standard of PBL posttest (4,75) were higher than PjBL (4,64). Raising of student's higher order thinking skill in PBL class were 0,234 (low N-Gain) < PjBL class were 0,359 (middle N-Gain).*

***Keyword:*** *Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), and higher order thinking skill.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan kurikulum saat ini menuntut perubahan prinsip belajar dari pembelajaran berfokus pada guru, menjadi pembelajaran berfokus pada siswa. Segala kegiatan belajar siswa bertujuan untuk mengembangkan potensi dan kreatifitas siswa. Siswa dituntut untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka melalui interaksi langsung dengan sumber belajar.

Pembelajaran Fisika dalam perkembangan kurikulum saat ini diharapkan memberikan pengalaman sains langsung kepada siswa untuk memahami fisika secara menyeluruh, sehingga siswa didorong untuk menggunakan kemampuan berpikirnya dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Tetapi pelajaran fisika sering dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan bagi siswa. Padahal materi dasar yang diajarkan pada pelajaran fisika sangat berhubungan dengan kehidupan manusia. Fenomena fisika banyak terjadi di sekeliling siswa. Hanya saja pada implementasinya, siswa menganggap fisika adalah hapalan rumus karena memang hal tersebut di ajarkan di sekolah.

Pelajaran fisika pada umumnya justru dikenal sebagai mata pelajaran yang ditakuti dan tidak disukai siswa. Kecenderungan ini biasanya berawal dari pengalaman belajar siswa. Siswa menemukan kenyataan bahwa fisika

merupakan mata pelajaran yang rumit dan serius yang tidak jauh dari persoalan konsep, penyelesaian soal-soal yang rumit, dan melalui pendekatan matematis. Oleh karena itu dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa pada pelajaran fisika.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika MAN LAB UIN Yogyakarta pada hari rabu, 15 Oktober 2014 dijelaskan bahwa proses pembelajaran fisika dilakukan dengan menggunakan metode kompetisi. Metode ini harapannya memicu siswa aktif dengan bersaing untuk mendapatkan poin ketika siswa mampu mengerjakan soal di depan kelas. Namun pelaksanaannya siswa aktif hanya ketika mengerjakan soal di papan tulis. Selama proses pembelajaran yang berperan aktif adalah guru. Siswa belum aktif dalam proses menemukan konsep fisika selama proses pembelajaran.

Untuk melaksanakan proses pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dibutuhkan variasi model pembelajaran. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas (Trianto, 2012: 22). Akan tetapi guru belum menerapkan variasi model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar fisika. Guru selalu menggunakan model pembelajaran langsung dengan metode kompetisi di setiap pembelajaran yang dilakukan.

Evaluasi pembelajaran yang dilakukan guru untuk mengatasi agar nilai siswa berada di atas KKM dengan memberikan soal dibawah level menganalisis. Guru menganalogikan jika siswa mendapat nilai bagus saat

ulangan, maka semangat belajar siswa akan bertambah. Guru tidak mau membuat mental anak turun dengan memberikan soal yang sukar. Dalam pelaksanaan evaluasi, guru cenderung memberikan siswa soal dengan taraf berpikir mengingat, memahami, menerapkan, dan beberapa soal dengan level menganalisis. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa siswa belum terbiasa dilatih untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Selain mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran, didapatkan data berupa soal ulangan tengah semester dan data nilai siswa. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa soal evaluasi yang diberikan cenderung bersifat aplikasi rumus. Siswa belum dilatih berpikir tingkat tinggi saat mengerjakan soal. Data ulangan harian (UH) siswa kelas XI IPA semester genap tahun ajaran 2013/2014 menunjukkan bahwa siswa belum mencapai KKM. Pada kelas XI IPA 1 ditunjukkan nilai  $UH\ 1 < UH\ 2 < UH\ 3$ . Pada kelas XI IPA 2 ditunjukkan nilai  $UH\ 2 < UH\ 1 < UH\ 3$ . UH 1 merupakan ulangan harian pada pokok materi keseimbangan benda tegar dan dinamika rotasi, UH 2 menunjukkan ulangan harian pokok materi fluida, dan UH 3 menunjukkan ulangan harian pokok materi termodinamika. Berdasarkan data yang diperoleh tampak bahwa keseimbangan benda tegar dan dinamika rotasi dan fluida berada di posisi paling bawah. Akan tetapi secara keseluruhan hampir 100% nilai uas siswa tidak mencapai KKM.

Berdasarkan hasil wawancara kepada siswa MAN LAB UIN Yogyakarta dijelaskan bahwa pembelajaran fisika sudah cukup baik, namun guru cenderung menerangkan rumus matematis menggunakan power point,

kemudian siswa diberi latihan soal. Proses pembelajaran yang dibawakan oleh guru sangat monoton. Siswa diminta mengerjakan soal di papan tulis secara berebut. Siswa menuliskan komponen diketahui, ditanya, rumus penyelesaian, perhitungan, hasil, dan satuan secara bergantian. Penyelesaian satu soal dapat dikerjakan banyak siswa. Pada awalnya siswa semangat, tetapi ketika di tengah-tengah pembelajaran mereka cenderung jenuh dan mengantuk. Harapannya guru mampu mengajak siswa belajar dengan suasana santai. Hal tersebut dapat dilakukan melalui praktikum atau pengamatan yang belum pernah dilakukan siswa, sehingga kegiatan pembelajaran tidak membosankan. Kendala lain yang dialami siswa adalah kurang pemahamnya siswa terhadap konsep materi yang disampaikan guru. Ketika siswa diberi soal yang berbeda dengan contoh yang pernah diberikan, siswa kesulitan dalam menganalisa soal.

Untuk mengatasi masalah-masalah di atas, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk berperan aktif dalam menemukan konsep fisika serta meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Model PBL dan PjBL merupakan implementasi dari kurikulum 2013. Model tersebut dapat diterapkan dalam memecahkan masalah di MAN LAB UIN Yogyakarta. Model tersebut juga dianjurkan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran, terutama pada sekolah yang memakai kurikulum 2013.

Model PBL dan PjBL merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme. Dalam pembelajaran ini siswa membangun

pengetahuan sendiri berdasarkan pemahaman dan pengalamannya. Pendekatan ini sangat cocok diterapkan pada materi fluida statis. Dibandingkan materi keseimbangan benda tegar dan dinamika rotasi, materi fluida statis merupakan pokok bahasan dalam pelajaran fisika yang dapat dirasakan seluruh panca indera. Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu berhubungan dengan fluida, manusia menghirupnya, bersentuhan, dan dapat berenang di dalamnya (Young and Freedman, 2000: 424). Materi ini juga merupakan materi yang aplikatif dan dapat diterapkan dengan model pembelajaran PBL dan PjBL yang memiliki pendekatan konstruktivisme.

Model PBL dan PjBL adalah model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal tersebut dikarenakan PBL dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual siswa. Berdasarkan penelitian, model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan pencapaian prestasi akademik, berpikir tingkat tinggi, dan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik (John W. Thomas, 2000: 22).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* (HOTS)) sangat diperlukan dalam memahami konsep-konsep fisika siswa SMA/MA. Siswa SMA/MA dalam teori perkembangan Jean Piaget berada pada tahap operasi formal. Dalam perkembangan itu anak sudah mampu berpikir abstrak. Kemampuan ini mengarahkan siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Dengan memiliki kemampuan tersebut, siswa memerlukan pemikiran kompleks dalam menyelesaikan masalah yang berbeda dengan contoh yang



telah diberikan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi memiliki tiga indikator yang dapat diukur, yaitu menganalisa, mengevaluasi dan mencipta/mengkreasi. Jika ketiga indikator ini ada pada diri siswa, maka siswa tidak perlu menghafalkan rumus secara terus-menerus dan siswa telah memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Penerapan model pembelajaran PBL maupun PjBL dalam pembelajaran fisika diharapkan dapat menuntun siswa aktif dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Didukung dengan adanya indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam langkah pembelajaran PBL maupun PjBL, yaitu menganalisis dan mengevaluasi. Dengan kata lain, kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat difasilitasi oleh model pembelajar PBL maupun PjBL. Kemampuan berpikir tingkat tinggi membuat siswa tidak hanya memahami pokok bahasan fisika melalui teori-teori maupun rumus-rumus yang disampaikan guru. Kemampuan ini melatih siswa menemukan sendiri konsep dari suatu pokok bahasan fisika. Siswa juga dapat lebih memahami bahwa fisika merupakan sains yang bukan hanya berisi persamaan matematis saja. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan di atas, peneliti ingin mengetahui perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, beberapa masalah di MAN LAB UIN Yogyakarta dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. Kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.
2. Guru belum melakukan variasi model pembelajaran.
3. Hasil belajar siswa pada materi fluida masih di bawah KKM.
4. Kegiatan pembelajaran melalui praktikum masih jarang dilakukan.
5. Kurang pahamnya siswa terhadap konsep materi yang disampaikan guru.
6. Guru belum memfasilitasi soal evaluasi yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diukur menggunakan indikator berpikir tingkat tinggi menurut Krathwohl yaitu taksonomi Bloom ranah kognitif level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

### **D. Rumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini harapannya dapat bermanfaat bagi banyak pihak, diantaranya.

### **1. Bagi Siswa**

- a. Menambah motivasi untuk aktif, interaktif dan bersemangat dalam belajar fisika.
- b. Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan persoalan fisika.
- c. Melatih siswa untuk bekerja sama dalam menghadapi masalah maupun proyek.

### **2. Bagi Mahasiswa**

- a. Menambah motivasi mahasiswa untuk melakukan inovasi dan mengembangkan penelitian dalam memajukan dunia pendidikan.
- b. Mengeksplorasi kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang inovatif, aktif, dan kolaboratif.
- c. Menambah kesiapan mahasiswa dalam mengajar dan mengetahui dunia persekolahan.

### **3. Bagi Guru**

- a. Sebagai bahan pertimbangan untuk melaksanakan pembelajaran fisika secara efektif dan menyenangkan bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

- b. Memotivasi untuk lebih kreatif dan inovatif untuk mengembangkan metode pembelajaran fisika yang menarik, menyenangkan, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

#### 4. Bagi Sekolah

- a. Mengetahui suatu cara yang dapat diterapkan di sekolah untuk memfasilitasi proses pembelajaran.
- b. Memperoleh informasi tentang alternatif model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya pembelajaran fisika.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Berdasarkan ukuran tendensi sentral rata-rata skor *posttest* kelas PjBL adalah 15,18 lebih tinggi dari rata-rata skor *posttest* kelas PBL yaitu 11,67. Perbedaan lain terletak pada keberagaman skor *pretest* dan *posttest*. Keberagaman skor di kelas PBL lebih beragam dibanding kelas PjBL. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkannya PBL adalah 0,234 dan termasuk dalam kategori rendah, sedangkan nilai *N-gain* kelas PjBL adalah 0,359 dan masuk dalam kategori sedang. Perbedaan ini tetapi tidak dapat dijadikan sebagai pandangan baku bahwa peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi kelas PjBL lebih tinggi dibanding kelas PBL. Hal ini dikarenakan terdapat banyak kondisi yang menyebabkan variabel kontrol tidak terkendali selama penelitian.

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Dalam penelitian ini ada beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Keterbatasan waktu dalam penerapan pembelajaran menggunakan model PjBL, karena memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikan proyek.

2. Kurang maksimalnya proses pembelajaran model PBL dengan metode praktikum akibat waktu yang terbatas, karena alokasi waktu dikurangi dari pihak sekolah serta banyak siswa yang meninggalkan pembelajaran karena ada kegiatan sekolah.
3. Penelitian ini hanya melibatkan peneliti tunggal, sehingga memerlukan tenaga lebih ketika pembelajaran melalui praktikum maupun membuat proyek.
4. Media yang terbatas dalam penerapan model pembelajaran PBL dan PjBL.

### C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat dikemukakan beberapa saran:

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa tidak merasa jenuh dalam proses belajar. Model pembelajaran yang bisa diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL).
2. Guru mata pelajaran untuk belajar lebih sebelum mengajar siswa menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL), guna untuk memicu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan terlebih dahulu guru memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.
3. Bagi guru mata pelajaran disarankan untuk membuat soal-soal latihan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi ranah

kognitif sesuai taksonomi Bloom dengan level menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

4. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) ditinjau dari variabel lain selain kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa namun perlu diperhatikan alokasi waktu selama penelitian karena kedua model ini memerlukan alokasi waktu yang cukup lama.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikhrajuddin. (2007). *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Amir, M. Taufik. (2010). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Arends, Richard. I. (2008). *Learning to Teach (Belajar untuk Mengajar)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. (2014). *Evaluasi Pembelajaran, Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_ (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bao, Lei. (2006). Theoretical Comparisons of Average Normalized Gain Calculations. *American Journal of Physics*. 74 No.10 October 2006. <http://aapt.org/ajp>
- Budiyono. (2009). *Statistika untuk Penelitian Edisi ke-2*. Surakarta. UNS Press
- Cohen, Jacob. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (Second Edition)*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Daryanto, (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*.

Yogyakarta: Gava Media.

Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Hake, Richard. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional

Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics

Test Data for Introductory Physics Courses. *American*

*Journal of Physics*. 66,64-74-1998; available at

<http://physics.indiana.edu/sdi/>

---

(2002). Relationship of Individual Student Normalized

Learning Gains in Mehanics with Gender, High-School

Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spartial

Visualization. Retrieved on 3 March 2007 as reference 22

from <http://www.physics.indiana.edu/-hake>.

Istiyono, Edi dkk. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat

tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal*

*Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* Volume 18, Nomor 1,

2014

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Model Pembelajaran*

*Berbasis Proyek (Project Based Learning)(Bahan*

*Sosialisasi Kurikulum 2013)*. Jakarta: Badan

Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan

Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.

- King, Goodson & Rohani. (1997). *Higher Order Thinking Skills: Assessment and Evaluation*. Center for Advancement of Learning and Assessment. <http://www.cala.fsu.edu>
- Krathwohl, David R. (2002). *A Revision of Bloom's Taxonomy: an Overview Theory into Practice*. College of Education. The Ohio State University
- Muchlis, Fayakun. (2014). *Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Kontekstual (CTL) dengan Metode Poe (Predict, Observe, Explain) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas XI pada Pokok Bahasan Mekanika Fluida*. Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Pohl, Michael. (2000). *Learning to Think, Thinking to Learn*. Thinking Education. <http://purdue.edu/geri>
- Sani, Ridwan A. (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Serway & Jewet. (2004). *Physics for Scientists and Engineers*. USA: Thomson Brooks
- Shoimin, Aris. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

- Sugiyono. (2012). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- \_\_\_\_\_ (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi. (2008). *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara
- \_\_\_\_\_ (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suparno, Paul. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- \_\_\_\_\_ (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Supranto, J. (2008). *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Surapranata, Sumarna. (2007). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarta
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- \_\_\_\_\_ (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Young dan Freedman. (2002). *Sears dan Zemansky: Fisika Universitas, Edisi Kesepuluh, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga