



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED
LEARNING*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL
BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP**

SKRIPSI

Oleh:

Septiana Manda Sari

100210102100

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED
LEARNING*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL
BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Septiana Manda Sari

100210102100

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayah tercinta Supriaji, Ibu tercinta Supiyah (Alm), Suami tercinta Darmawan, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap perjuanganku serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.
Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.
(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-8) ^{*)}

* ¹⁾ Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septiana Manda Sari

NIM : 100210102100

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul ” Pengaruh Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 April 2016

Yang menyatakan,

Septiana Manda Sari

NIM. 100210102100

SKRIPSI

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP

Oleh

Septiana Manda Sari
NIM 100210102100

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Rif'ati Dina Handayani, S.Pd, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika di SMP" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Rabu, 27 April 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP. 19590610 198601 2 001

Rif'ati Dina Handayani, S.Pd, M.Si
NIP 19810205 200604 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Sri Wahyuni, S.Pd. M.Pd.
NIP: 19821215 200604 2 004

Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.
NIP. 19570801 198403 1 004

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP; Septiana Manda Sari; 100210102100; 2016; 38 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Permasalahan pada bidang studi fisika yang sering muncul yakni hasil *Trends in International Mathematics and Science Studies* (TIMSS) 2011, menegaskan bahwa nilai sains negara Indonesia berada di urutan ke-40 dari 42 negara dengan nilai rata-rata 406. Davis (dalam Rusman, 2013:229) mengemukakan, salah satu kecenderungan yang sering dilakukan adalah melupakan hakikat pembelajaran yang sesungguhnya di mana seharusnya menekankan pada belajarnya siswa, dan bukan pada mengajarnya guru. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran dalam pembelajaran IPA khususnya bidang fisika haruslah dilatarbelakangi oleh suatu faktor yang kontekstual dan dilandaskan pada pertimbangan untuk menempatkan siswa sebagai subjek belajar yang tidak hanya menerima (pasif) ketika belajar di dalam kelas namun juga harus dapat menempatkan siswa sebagai insan yang alami, memiliki pengalaman, keinginan, dan pikiran yang dapat dimanfaatkan untuk belajar, baik secara individu maupun kelompok sehingga keterampilan-keterampilan belajar siswa diharapkan akan meningkat. Peningkatan keterampilan terutama keterampilan proses akan diikuti pula oleh peningkatan hasil belajar, sehingga kualitas pendidikan dapat menjadi lebih baik. Oleh karena itu model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran fisika adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu pembelajaran alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *problem based learning*.

Tujuan pada penelitian ini adalah: (1) Mendiskripsikan keterampilan proses siswa menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika di SMP. (2) Mengkaji pengaruh model pembelajaran PBL

(*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian adalah *post-test only control design*. Tempat penelitian ditentukan menggunakan cara *purposive sampling area*. Sampel penelitian ditentukan dengan cara *cluster random sampling*. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 9 Jember. Teknik dan instrumen pengumpulan data penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi, wawancara dan portofolio. Adapun teknik data menggunakan teknik diskriptif dan uji t dengan bantuan SPSS 16.

Hasil analisis data, jumlah siswa yang memiliki kemampuan keterampilan proses sains dengan kriteria “baik” sebanyak 20 siswa, yang memiliki kemampuan “cukup baik” sebanyak 12 siswa. Berdasarkan analisis data hasil belajar sig (1-tailed) sebesar 0,002 atau $0,002 < 0,05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan ada perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak), sehingga hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) Keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran menggunakan model *problem based learning* diperoleh nilai rata-rata 79 dan termasuk pada kategori baik. (2) Ada pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Dr. Sunardi, M.Pd) yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian ke sekolah;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA (Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes) yang telah memberikan izin untuk melakukan sidang skripsi;
3. Ketua Program Studi Fisika (Dr. Yushardi, S.Si, M.Si) yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Dosen Pembimbing Utama (Prof. Dr. Indrawati, M.Pd), Dosen Pembimbing Anggota (Rif'ati Dina Handayani, S.Pd, M.Si), Dosen Penguji Utama (Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd) dan Dosen Penguji Anggota (Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si) yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
5. Validator instrumen penelitian (Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si) yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam validasi penulisan instrumen skripsi ini;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
7. Kepala Sekolah SMP Negeri 9 Jember (H. JOKO SUCAHYO, S.Pd, M.Pd) yang telah memberikan izin penelitian;

8. Guru mata pelajaran Fisika (Sri Moerniah, S.Pd) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
9. Observer penelitian (Faya, Lisa, Rila, Yuli, Diah, Anif, Utari) yang telah meluangkan waktunya dalam penelitian ini;
10. Teman-temanku Indry, Ismi, Faya, Rila, Lisa, Dana serta teman-teman Himafi Newtron angkatan 2010 yang telah memberi dukungan selama ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember,

2016

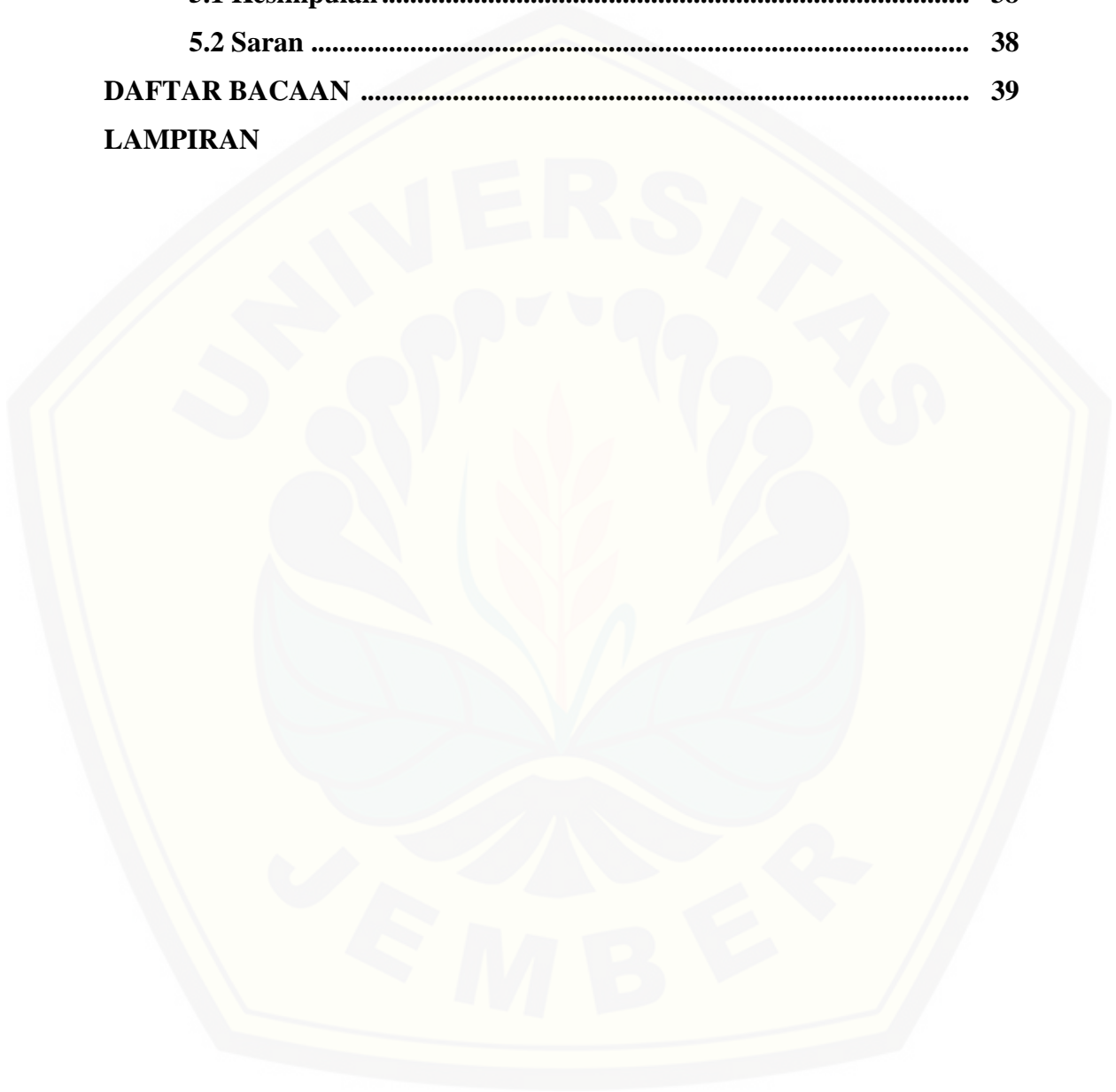
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Model Pembelajaran	6
2.3 Model Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	7
2.3.1 Pengertian Model PBL	7
2.3.2 Karakteristik Model Pembelajaran PBL	8
2.3.3 Tujuan Model Pembelajaran PBL	8
2.3.4 Unsur-unsur Model Pembelajaran PBL	9

2.3.5 Kelebihan dan kekurangan PBL	11
2.4 Penerapan Model PBL dalam Proses Pembelajaran.....	12
2.5 Keterampilan Proses	14
2.6 Hasil Belajar	18
2.7 Kerangka Konseptual.....	19
2.8 Hipotesis Penelitian.....	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Populasi dan Sampel	21
3.3.1 Populasi	21
3.3.2 Sampel	22
3.4 Definisi Operasional Variable Penelitian	22
3.4.1 Model PBL.....	22
3.4.2 Keterampilan Proses	22
3.4.3 Hasil Belajar Siswa	23
3.5 Desain Penelitian	23
3.6 Prosedur Penelitian	24
3.7 Teknik Pengumpulan Data	25
3.8 Teknik Analisis Data	27
3.8.1 Keterampilan Proses	27
3.8.2 Hasil Belajar	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	30
4.2 Hasil Penelitian.....	30
4.2.1 Keterampilan Proses Sains Siswa.....	30
4.2.2 Hasil Belajar	31
4.3 Pembahasan.....	33
4.3.1 Keterampilan Proses Sains Siswa.....	34

4.3.2 Hasil Belajar	35
BAB 5. PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR BACAAN	39
LAMPIRAN	

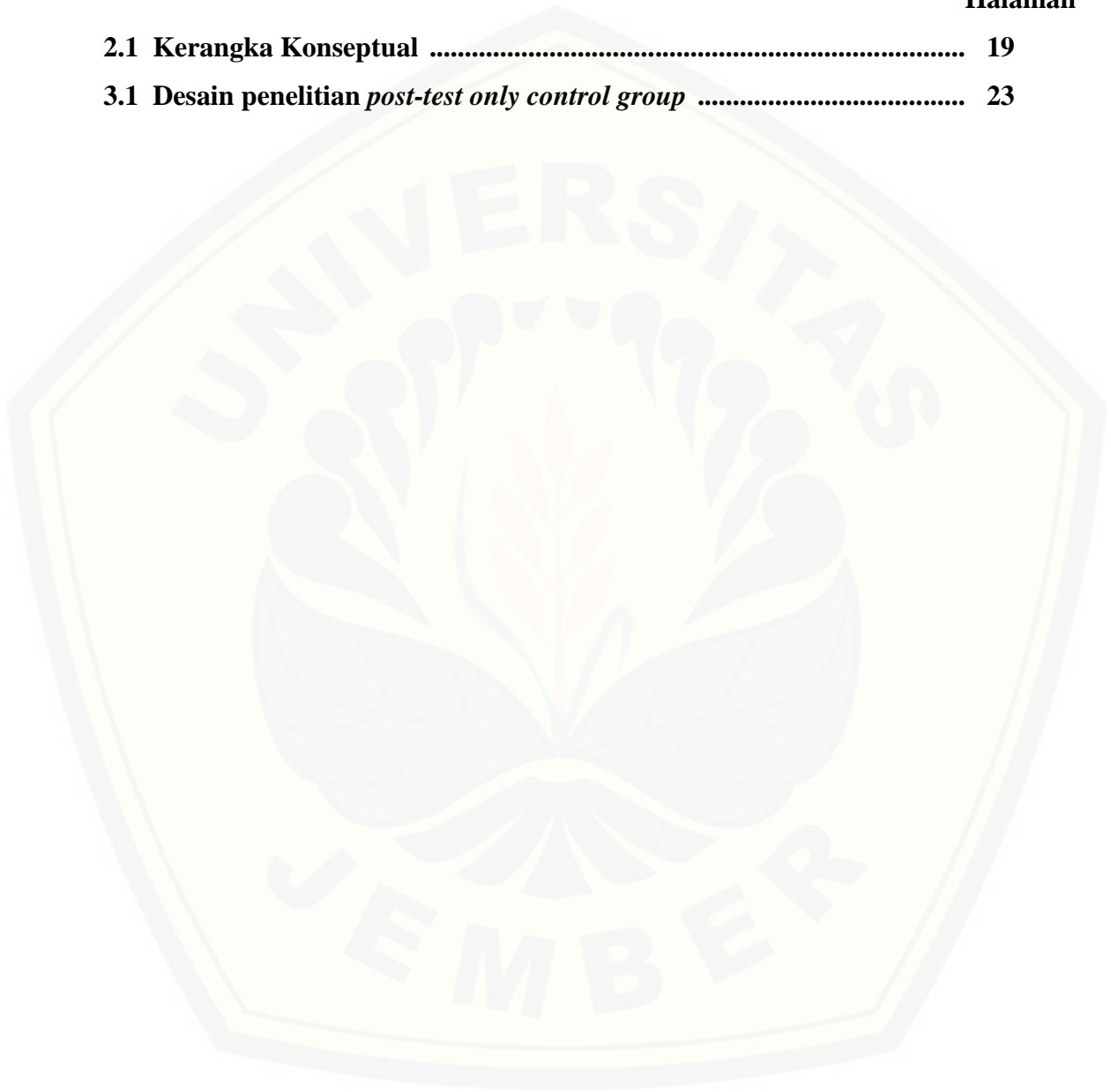


DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model PBL	9
3.1 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa	28
4.1 Hasil Rekapitulasi Keterampilan Proses	31
4.2 Rata – rata Hasil Belajar Siswa Kelas eksperimen dan Kelas Kontrol.....	32
4.3 Data Hasil Uji t Hasil Belajar Siswa.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Konseptual	19
3.1 Desain penelitian <i>post-test only control group</i>	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. VALIDASI.....	41
B. UJI HOMOGENITAS	51
C. DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS	55
D. ANALISIS HASIL BELAJAR.....	61
E. WAWANCARA	67
F. SURAT PENELITIAN.....	71
G. JADWAL PENELITIAN	72
H. MATRIK PENELITIAN	73
I. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA.....	76
J. PEDOMAN DOKUMENTASI.....	77
K. SILABUS	78
L. RPP 01	82
L1. LKS 01	91
M. RPP 02	97
M1. LKS 02.....	104
N. RPP KONTROL.....	108
O. KISI – KISI POST TESS	118
P. SOAL POST TES	128
Q. INSTRUMEN PENILAIAN KPS.....	131
R. VOTO KEGIATAN	135

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trianto (2011 : 137) menyatakan bahwa fisika merupakan salah satu cabang dari IPA dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal. Pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan pada jenjang pendidikan di sekolah menengah.

Tujuan pembelajaran fisika secara umum adalah menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi (Depdiknas 2003 : 7). Berdasarkan tujuan tersebut, diperlukan pembelajaran yang tepat dalam mengajarkan fisika di sekolah agar siswa dapat memahami konsep fisika secara mendasar, sehingga tujuan pembelajaran fisika tercapai. Salah satu usaha guru untuk memperbaiki dan membantu siswa dalam memahami konsep – konsep fisika adalah melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan hakikat pembelajaran fisika.

Hasil *Trends in International Mathematics and Science Studies* (TIMSS) 2011, menegaskan bahwa nilai sains negara Indonesia berada di urutan ke-40 dari 42 negara dengan nilai rata-rata 406 (Driana 2011). Davis (dalam Rusman, 2013:229)

mengemukakan, salah satu kecenderungan yang sering dilakukan adalah melupakan hakikat pembelajaran yang sesungguhnya di mana seharusnya menekankan pada belajarnya siswa, dan bukan pada mengajarnya guru. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran dalam pembelajaran IPA khususnya bidang fisika haruslah dilatarbelakangi oleh suatu faktor yang kontekstual dan dilandaskan pada pertimbangan untuk menempatkan siswa sebagai subjek belajar yang tidak hanya menerima (pasif) ketika belajar di dalam kelas namun juga harus dapat menempatkan siswa sebagai insan yang alami, memiliki pengalaman, keinginan, dan pikiran yang dapat dimanfaatkan untuk belajar, baik secara individu maupun kelompok sehingga keterampilan-keterampilan belajar siswa diharapkan akan meningkat. Peningkatan keterampilan terutama keterampilan proses akan diikuti pula oleh peningkatan hasil belajar, sehingga kualitas pendidikan dapat menjadi lebih baik. Menurut Arends (dalam Trianto, 2011:51), model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Salah satu model pembelajaran yang memiliki kriteria di atas adalah model *problem based learning* (PBL).

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu bentuk perubahan pola pikir dari *teacher centered* menuju *students centered*. Menurut Stepien (dalam Waras, 2007 : 76). PBL adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap – tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Dalam model PBL, siswa tidak hanya harus memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi pusat perhatian tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis. Model ini merupakan inovasi pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami teori secara mendalam melalui pengalaman belajar praktik-empirik.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh: Sumarji (2009) dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Ilmu Statika dan Tegangan di SMK" telah mencapai keberhasilan dalam tujuan penelitiannya, dan Sumaji menyimpulkan bahwa : 1) penerapan model PBL dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pemecahan masalah Mata Pelajaran Ilmu Statika dan Tegangan di kelas X TKB₁; 2) Penerapan pembelajaran model PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah Mata Pelajaran Ilmu Statika dan Tegangan di kelas X TKB₁ SMK Negeri 1 Singosari.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengambil judul "**Pengaruh Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a) Bagaimanakah keterampilan proses siswa menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika di SMP ?
- b) Adakah pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a) Mendiskripsikan keterampilan proses siswa menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dalam pembelajaran fisika di SMP
- b) Mengkaji pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

- a) Bagi guru, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) demi meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa.
- b) Bagi sekolah, sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
- c) Bagi peneliti lain, sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang model *Problem Based Learning* (PBL).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto,2010:17). Menurut Jihad dan Haris (2012:11) pembelajaran merupakan suatu proses yang terdiri dari kombinasi dua aspek, yaitu: belajar tertuju kepada apa yang harus dilakukan oleh siswa, mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran. Kedua aspek ini akan berkolaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa disaat pembelajaran sedang berlangsung.

Irawati (dalam Cahyono.E.H, 2012:7), mengatakan bahwa fisika sebagai cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang mendasari ilmu sains lainnya, serta mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam, sehingga fisika harus menjadi suatu ilmu yang menarik untuk dikaji, dimengerti, dan dipahami. Hal ini dikarenakan fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta–fakta, konsep–konsep, tetapi lebih kepada cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis. Oleh karena itu, belajar fisika harus inovatif, aplikatif, dan penuh variasi, sehingga untuk mempelajari fisika perlu adanya teknik atau cara tertentu agar mudah dipahami dan dimengerti.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu kegiatan yang melalui beberapa proses belajar mengajar yang dilakukan oleh tenaga pendidik dan siswa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor yang menuju perubahan sikap kearah positif dalam menggali ilmu pengetahuan alam terutama dalam bidang fisika.

2.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial (Trianto, 2011:51). Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain (Joyce & Weil, dalam Rusman 2013: 133). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran mengarahkan guru dalam merancang pembelajaran untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Rusman (2013:136) model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu. Sebagai contoh, model penelitian kelompok disusun oleh Herbert Thelen dan berdasarkan teori John Dewey. Model ini dirancang untuk melatih partisipasi dalam kelompok secara demokratis.
2. Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu, misalnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
3. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas, misalnya model *Synectic* dirancang untuk memperbaiki kreativitas dalam pelajaran mengarang.
4. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (1) urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*); (2) adanya prinsip-prinsip reaksi; (3) sistem sosial; dan (4) sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.
5. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran. Dampak tersebut meliputi: (1) dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat di ukur; (2) dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.

6. Membuat persiapan mengajar (desain instruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.

Secara umum model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau pola yang dapat digunakan oleh guru untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan material/perangkat pembelajaran. Guru harus mampu menentukan model pembelajaran yang dapat memandu proses belajar yang efektif, karena pemilihan model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang akan diajarkan, tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran tersebut, serta tingkat kemampuan peserta didik.

2.3 Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

2.3.1 Pengertian Model PBL

Nurhadi (dalam Rizema, 2013: 65) menyatakan bahwa PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Sedangkan, Tan (dalam Rusman, 2013:229) berpendapat bahwa *problem based learning* merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam pembelajaran ini kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikir secara berkesinambungan. Selain itu, Serafino dan Ciccheli (dalam Eggen & Kauchak, 2011:307) juga mengemukakan, *problem based learning* adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri.

Dari beberapa pendapat mengenai pengertian PBL tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari oleh siswa untuk melatih dan meningkatkan

keterampilan berpikir kritis sekaligus pemecahan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep – konsep penting.

2.3.2 Karakteristik Model Pembelajaran PBL

Pembelajaran berbasis masalah PBL (*Problem Based Learning*) memiliki karakteristik yang membedakan dengan model pengajaran yang lainnya. Menurut Rusman (2013: 232) PBL memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar
- e. Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan
- i. Keterbukaan proses dalam PBL meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar
- j. PBL melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar

2.3.3 Tujuan Model Pembelajaran PBL

Pengajaran berbasis masalah membantu siswa untuk berfikir kreatif dan kritis dalam pemecahan masalah dan mengembangkan kemampuan intelektual. Setiap

model pembelajaran memiliki tujuan yang akan dicapai, menurut Rizema (2013:74-75) ada beberapa tujuan pembelajaran dengan model PBL adalah sebagai berikut:

1. Membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, serta kemampuan intelektual.
2. Belajar berbagai peran orang dewasa melalui keterlibatan siswa dalam pengalaman nyata atau simulasi.

2.3.4 Unsur-Unsur Model PBL

a. Sintakmatik Model *Problem Based Learning*

Ahmad Sudrajat (dalam Rizema, 2013:79-81) mengemukakan prosedur pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintakmatik Model PBL (*Problem Based Learning*)

Langkah	No	Kegiatan Guru
Pendahuluan	1	menginformasikan tujuan pembelajaran
Orientasi masalah	2	menciptakan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadi pertukaran ide yang terbuka
	3	mengarahkan pada pertanyaan atau masalah
	4	mendorong siswa mengekspresikan ide – ide secara terbuka
Mengorganisasikan siswa untuk belajar	1	membantu siswa dalam menemukan konsep berdasarkan masalah
	2	mendorong keterbukaan, proses-proses demokrasi, dan cara belajar siswa aktif
	3	menguji pemahaman siswa atas konsep yang di temukan
Membantu menyelidiki secara mandiri atau kelompok	1	Memberi kemudahan pengerjaan siswa dalam mengerjakan/menyelesaikan masalah
	2	mendorong kerjasama dan menyelesaikan tugas-tugas
	3	mendorong dialog dan diskusi dengan teman
	4	membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan masalah
	5	membantu siswa merumuskan hipotesis
	6	membantu siswa dalam memberikan solusi
Mengembangkan dan	1	Membimbing siswa dalam mengerjakan lembar

menyajikan hasil kerja		kegiatan siswa (LKS)
	2	membimbing siswa dalam menyajikan hasil kerja
Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	1	Membantu siswa mengkaji ulang hasil pemecahan masalah,
	2	memotivasi siswa agar terlibat dalam pemecahan masalah,
	3	mengevaluasi materi.

Di kembangkan dari (Rizema, 2013:79)

b. Sistem sosial

PBL (*Problem Based Learning*) membutuhkan kondisi yang nyaman, dimana terjadi interaksi secara langsung antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa. Sistem sosial yang diharapkan dalam pembelajaran ini adalah pembentukan kelompok kecil dengan kondisi siswa yang heterogen dan demokratis, siswa diberi kebebasan untuk mengungkapkan pendapatannya dalam diskusi.

c. Prinsip reaksi

Prinsip-prinsip reaksi yang harus dikembangkan adalah peranan guru sebagai fasilitator dan negosiator. Peran-peran tersebut dapat ditampilkan secara lisan selama proses pendefinisian dan pengklarifikasian masalah.

d. Sistem pendukung

Sarana pendukung yang diperlukan untuk melaksanakan model ini adalah media pembelajaran misalnya seperti buku pelajaran fisika, alat eksperimen, dan lembar kerja siswa (LKS)

e. Dampak instruksional

Dampak instruksional dari pelaksanaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Peningkatan keterampilan proses siswa
- b. Peningkatan hasil belajar siswa

f. Dampak pengiring

Dampak pengiring dari pelaksanaan model *problem based learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat bekerja sama dalam kegiatan pembelajaran
- 2) Dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri saat bekerja kelompok
- 3) Siswa dapat berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah
- 4) Siswa berani mengungkapkan pendapatnya di depan umum, sehingga siswa dapat belajar menerima kelebihan dan kekurangan temannya serta menerima pendapat orang lain.
- 5) Terjalin kekompakan dalam kelompok

2.3.5 Kelebihan dan kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

a. Kelebihan model PBL

Menurut Rizema (2013 : 82 - 84), model pembelajaran PBL ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya ialah sebagai berikut:

1. Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan lantaran siswa yang menemukan konsep tersebut.
2. Melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir siswa yang lebih tinggi
3. Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki oleh siswa, sehingga pembelajaran lebih bermakna
4. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran, karena masalah – masalah yang di selesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata.
5. Menjadikan siswa lebih mandiri dan dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan sikap sosial yang positif dengan siswa lainnya.

6. Mengondisikan siswa dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajar dan temannya, sehingga pencapaian ketuntasan belajar siswa dapat diharapkan.
7. PBL diyakini pula dapat menumbuhkembangkan kemampuan kreativitas siswa, baik secara individual maupun kelompok, karena hampir disetiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa.

b. Kekurangan model PBL

Menurut Trianto (2009:96-97), selain memiliki kelebihan, *problem based learning* juga memiliki kekurangan, yaitu :

- 1) Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk implementasi relatif lama;
- 2) Persiapan pembelajaran (alat, masalah, dan konsep) yang kompleks;
- 3) Sulitnya mencari masalah yang relevan;
- 4) Sering terjadi *miss*-konsepsi.

Untuk mengatasi kekurangan dari model PBL, maka perlu dilakukan persiapan yang sebaik – baiknya, diantaranya adalah: persiapan materi, persiapan kelompok, persiapan media pembelajaran yang sebelumnya telah diberitahukan dulu kepada siswa pada pertemuan sebelumnya.

2.4 Penerapan Model *Problem Based Learning* dalam Proses Pembelajaran

Problem based learning tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, melainkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual (Ibrahim dan Nur dalam Trianto, 2009:96). Berdasarkan pendapat ahli tersebut, maka proses pembelajaran menggunakan *problem based learning* sangat menuntut keaktifan siswa, terutama dalam proses membangun pengetahuannya berdasarkan masalah yang disajikan oleh oleh guru, sehingga siswa akan lebih mandiri dalam memperoleh pengetahuannya. Adapun peran guru dalam hal ini hanyalah sebagai motivator dan sebagai pengawas proses pembelajaran, peran guru

akan lebih dominan ketika proses refleksi dan konfirmasi materi untuk meluruskan pengetahuan siswa yang dianggap kurang tepat.

Adapun kerangka operasioanal *model problem based learning* dalam Proses Pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kerangka Operasional Pembelajaran dengan Model *Problem Based Learning*

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Menginformasikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan
2.	Orientasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan permasalahan yang sesuai dengan kehidupan nyata melalui LKS. 	<ul style="list-style-type: none"> Menerima dan memahami LKS yang diberikan guru.
3.	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> Membantu siswa memahami dan mendefinisikan permasalahan pada LKS serta menyiapkan langkah-langkah penyelidikan 	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi untuk mendefinisikan permasalahan pada LKS serta menyiapkan langkah-langkah penyelidikan
4.	Membantu menyelidiki secara mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Membantu siswa berdiskusi untuk mengolah data 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Berdiskusi untuk mengolah data hasil
5.	Mengembangkan dan menyajikan hasil kerja	<ul style="list-style-type: none"> Membantu siswa menyiapkan hasil percobaan serta menjawab analisa data sebagai sebuah laporan. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan laporan hasil penyelidikan 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan hasil percobaan serta menjawab analisa data sebagai sebuah laporan. Mempresentasikan laporan didepan kelas dan melakukan tanya jawab dengan kelompok lain
6.	Menganalisis dan mengevaluasi hasil	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan evaluasi proses pemecahan 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama-sama dengan guru melakukan

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	pemecahan masalah	masalah • Melakukan refleksi dan konfirmasi materi dan menjawab pertanyaan	evaluasi proses pemecahan masalah. • Mendengarkan refleksi dan konfirmasi yang disampaikan guru dan bertanya jika ada yang kurang faham

Di kembangkan dari (Rizema, 2013:79)

2.5 Keterampilan proses

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/flasifikasi (Indrawati, dalam Trianto. 2011: 144). Dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep/prinsip/teori. Konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.

Trianto (2011:148) mengatakan bahwa keterampilan proses perlu dilatih/dikembangkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut:

- 1) Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya.
- 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan.
- 3) Meningkatkan daya ingat
- 4) Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu.
- 5) Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan keterampilan proses, siswa berupaya menemukan dan mengembangkan konsep dalam materi ajaran. Konsep-konsep yang telah dikembangkan itu berguna untuk menunjang pengembangan kemampuan selanjutnya. Interaksi antara kemampuan dan konsep

melalui proses belajar mengajar selanjutnya mengembangkan sikap dan nilai pada diri siswa, misalnya kreativitas, kritis, ketelitian, dan kemampuan memecahkan masalah. Jadi, keterampilan proses ini merupakan keterampilan siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan psikomotor untuk memperkuat pemahaman mereka terhadap suatu konsep atau teori.

Funk (dalam Trianto, 2011:144-147) membagi keterampilan proses menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*).

a. Keterampilan Proses Tingkat Dasar (*Basic Science Process Skill*)

Keterampilan proses dasar meliputi:

1) Observasi

Pengamatan dilakukan menggunakan indera-indera. Beberapa perilaku siswa pada saat pengamatan antara lain: a) pengorganisasian objek-objek menurut satu sifat tertentu, b) pengidentifikasian banyak sifat, c) melakukan pengamatan kuantitatif dan kualitatif.

2) Klasifikasi

Pengelompokkan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu. Beberapa perilaku siswa antara lain: a) pengidentifikasian suatu sifat umum, b) memilah-milah dengan menggunakan dua sifat atau lebih.

3) Komunikasi

Pengkomunikasian adalah mengatakan apa yang diketahui dengan ucapan, tulisan, gambar, demonstrasi, atau grafik. Beberapa perilaku siswa pada saat komunikasi antara lain: a) pemaparan pengamatan atau dengan menggunakan perbendaharaan kata yang sesuai, b) pengembangan grafik atau gambar untuk menyajikan pengamatan, c) perancangan poster atau diagram untuk menyajikan data.

4) Pengukuran

Pengukuran adalah penemuan ukuran dari suatu objek. Proses ini digunakan untuk melakukan pengamatan kuantitatif.

5) Prediksi

Prediksi merupakan pengajuan hasil-hasil yang mungkin dihasilkan dari suatu percobaan. Prediksi didasarkan pada pengamatan dan inferensi sebelumnya. Beberapa perilaku siswa antara lain: a) penggunaan data dan pengamatan yang sesuai, b) penafsiran generalisasi tentang pola-pola, c) pengujian kebenaran dari ramalan-ramalan yang sesuai.

6) Inferensi

Penginferensian adalah penggunaan apa yang diamati untuk menjelaskan sesuatu yang telah terjadi. Beberapa perilaku siswa pada saat penginferensian antara lain: a) mengkaitkan pengamatan dengan pengalaman atau pengetahuan terdahulu, b) mengajukan penjelasan-penjelasan untuk pengamatan-pengamatan.

b. Keterampilan Proses Terpadu (*Integrated Science Process Skill*)

Keterampilan proses terpadu meliputi:

1) Menentukan variabel

Pengontrolan variabel adalah memastikan bahwa segala sesuatu dalam suatu percobaan tetap sama kecuali satu faktor. Beberapa perilaku siswa antara lain: a) pengidentifikasian variabel yang mempengaruhi hasil, b) pengidentifikasian variabel yang diubah dalam percobaan, c) pengidentifikasian variabel yang dikontrol dalam suatu percobaan.

2) Membuat tabel data

Keterampilan penyajian data dalam bentuk tabel, sehingga memudahkan dalam mengaitkan hubungan antar komponen.

3) Menyusun grafik

Keterampilan penyajian dalam bentuk garis tentang suatu keadaan.

4) Memberi hubungan variabel

Memberi hubungan variabel adalah membuat hubungan faktor-faktor yang menentukan perubahan.

5) Memproses data

Memproses data adalah menjelaskan makna informasi yang telah dikumpulkan. Beberapa perilaku siswa antara lain: a) penyusunan data, b) pengenalan pola-pola dan hubungan-hubungan, c) merumuskan inferensi yang sesuai dengan menggunakan data, d) pengikhtisaran secara benar.

6) Menganalisis penyelidikan

Keterampilan menguraikan pokok persoalan atas bagian-bagian dan terpecahkannya permasalahan berdasarkan metode yang konsisten untuk mencapai pengertian tentang prinsip-prinsip dasar.

7) Menyusun hipotesis

Perumusan hipotesis adalah perumusan dugaan yang masuk akal yang dapat diuji. Beberapa perilaku siswa pada saat merumuskan hipotesis antara lain: a) perumusan hipotesis berdasarkan pengamatan dan inferensi, b) merancang cara-cara untuk menguji hipotesis, c) merevisi hipotesis apabila data tidak mendukung hipotesis tersebut.

8) Mendefinisikan variabel secara operasional

Pendefinisian secara operasional adalah perumusan suatu definisi yang berdasarkan pada apa yang dilakukan atau diamati. Beberapa perilaku siswa adalah: a) memaparkan pengalaman dengan menggunakan objek-objek konkret, b) memaparkan perubahan-perubahan atau pengukuran-pengukuran selama suatu kejadian.

9) Melakukan eksperimen

Kegiatan eksperimen merupakan suatu bentuk pengujian hipotesis, dimana seluruh variabel harus dijaga tetap kecuali variabel manipulasi. Beberapa perilaku siswa pada saat melakukan eksperimen antara lain: a) merumuskan dan menguji prediksi tentang kejadian-kejadian, b) mengajukan dan menguji

hipotesis, c) mengidentifikasi dan mengontrol variabel, d) mengevaluasi prediksi dan hipotesis berdasarkan pada hasil percobaan.

Mengacu pada aspek keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*) di atas, keterampilan proses sains yang akan diamati dalam penelitian ini meliputi keterampilan dalam observasi, mengklasifikasikan, menyimpulkan, mengkomunikasikan, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, analisa data.

2.6 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2010:22). Sedangkan menurut Hamalik (dalam Jihad dan Haris, 2012:15) hasil-hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian dan sikap-sikap, serta apersepsi dan abilitas. Dari kedua pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pengertian hasil belajar adalah perubahan tingkah laku siswa secara nyata setelah dilakukan proses belajar mengajar yang sesuai dengan tujuan pengajaran.

Menurut Sanjaya (2008:13), keberhasilan pembelajaran dapat dilihat dari dua aspek, yakni aspek produk dan aspek proses. Kedua aspek hasil belajar tersebut berkaitan dengan pencapaian dalam memperoleh kemampuan sesuai dengan tujuan khusus yang direncanakan. Tugas utama guru dalam kegiatan ini adalah merancang instrumen yang dapat mengumpulkan data tentang keberhasilan siswa mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan Benjamin S. Bloom (dalam Jihad dan Haris, 2012:14-15) berpendapat bahwa hasil belajar dapat dikelompokkan kedalam dua macam yaitu pengetahuan dan keterampilan.

a. Pengetahuan terdiri dari empat kategori, yaitu

- 1) pengetahuan tentang fakta;
- 2) pengetahuan tentang prosedural;
- 3) pengetahuan tentang konsep;
- 4) pengetahuan tentang prinsip.

b. Keterampilan juga terdiri dari empat kategori, yaitu:

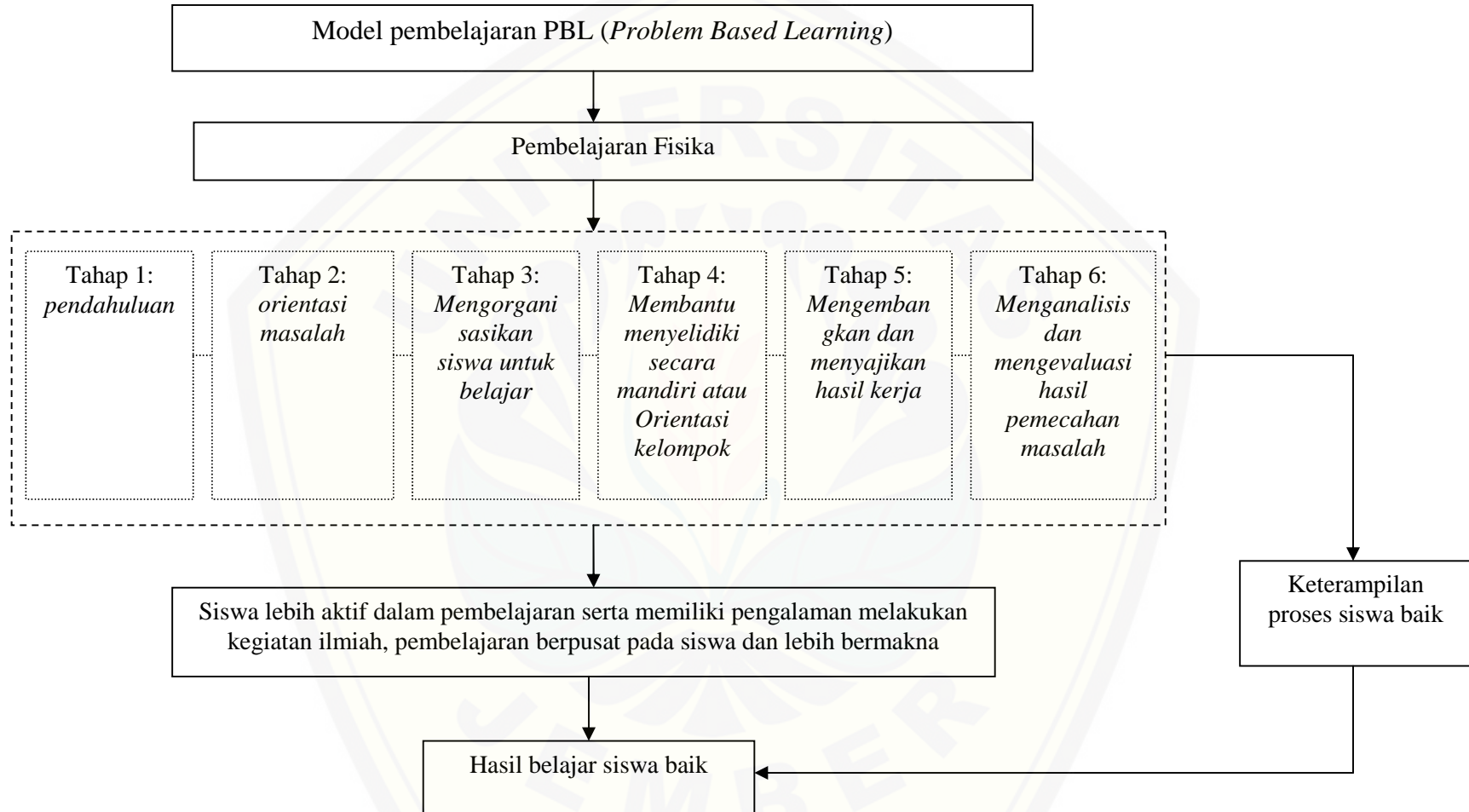
- 1) keterampilan untuk berpikir atau keterampilan kognitif;
- 2) keterampilan untuk bertindak atau keterampilan motorik;
- 3) keterampilan bereaksi atau bersikap;
- 4) keterampilan berinteraksi.

Setelah melalui proses belajar maka siswa diharapkan dapat mencapai tujuan belajar yang disebut juga sebagai hasil belajar yaitu kemampuan yang dimiliki siswa setelah menjalani proses belajar. Untuk memperoleh hasil belajar, dilakukan evaluasi atau penilaian yang merupakan tindak lanjut atau cara untuk mengukur tingkat penguasaan siswa. Kemajuan prestasi belajar siswa tidak saja diukur dari tingkat penguasaan ilmu pengetahuan tetapi juga sikap dan keterampilan (Jihad dan Haris 2012:15).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa adalah seluruh aspek perubahan perilaku siswa yang berlangsung secara terus menerus dan dapat dilihat dari aspek kognitif, afektif, psikomotor yang berkaitan dengan pencapaian dalam memperoleh kemampuan sesuai dengan tujuan yang direncanakan. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang diukur adalah aspek kognitif produk.

2.7 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep penelitian pada dasarnya adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati dan diukur melalui penelitian-penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini kerangka konsep yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada Gambar 2.1 menjelaskan bahwa pada hakikatnya pembelajaran fisika menggunakan model *problem based learning* yang melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan serangkaian proses meliputi kesadaran adanya kesenjangan atau masalah dan merancang solusi pemecahanannya, melaksanakan rancangan solusi, dan refleksi serta konfirmasi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah, sehingga mampu memunculkan keterampilan proses siswa yang lebih baik. Melalui pembelajaran ini siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran serta memiliki pengalaman melakukan kegiatan ilmiah, pembelajaran berpusat pada siswa. Hal ini menyebabkan hasil belajar siswa menjadi lebih baik. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap permasalahan yang akan diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Ada pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP”.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan dengan maksud untuk melihat pengaruh model *PBL* terhadap keterampilan proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung yang diterapkan disekolah. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah keterampilan proses siswa dan hasil belajar siswa dalam kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Tempat yang dipilih untuk penelitian ini adalah SMPN 9 JEMBER dan waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan seluruh subyek yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan, oleh karena itu populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP kelas VIII di SMPN 9 JEMBER.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2010:174). Sampel dalam penelitian ini, ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara random atau tanpa pandang bulu dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (cluster) (Arikunto 2010:185). Cara ini digunakan karena yang menjadi sampel penelitian bukanlah individu, melainkan sekelompok individu yang secara alami berada bersama-sama di satu tempat. Setelah sampel ditentukan dengan teknik cluster random sampling dengan menentukan sebanyak 2 kelas, maka selanjutnya dilakukan teknik undian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika populasi tidak homogen maka penentuan sampel, dilanjutkan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih kelas yang perbedaan meannya paling kecil.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 Model *problem based learning*

Model *problem based learning* secara operasional didefinisikan sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa, dengan cara menuntut keaktifan siswa, terutama dalam proses membangun pengetahuannya berdasarkan masalah yang disajikan oleh guru, sehingga siswa akan lebih mandiri dalam memperoleh pengetahuannya agar siswa dapat belajar menemukan ilmu pengetahuan sehingga keterampilan proses dan hasil belajar siswa juga lebih baik.

3.4.2 Keterampilan Proses

Keterampilan proses dalam penelitian ini secara operasional didefinisikan sebagai hasil bagi antara jumlah skor sertiap indikator yang diperoleh siswa dengan

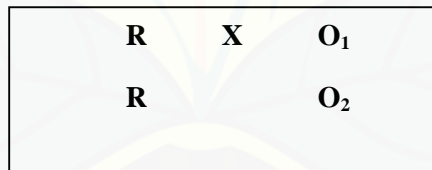
jumlah skor maksimum seluruh indikator. Keterampilan proses sains ini diukur melalui lembar observasi dengan indikator keterampilan proses sains yang akan diamati oleh peneliti, antara lain: a) keterampilan proses dasar dengan indikator yang akan diamati yaitu: observasi, melakukan eksperimen, menyimpulkan, mengkomunikasikan dan b) keterampilan proses terintegrasi dengan indikator yang akan diamati yaitu: merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengolah data.

3.4.3 Hasil Belajar Siswa

Hasil Belajar Siswa secara operasional didefinisikan sebagai skor yang diperoleh dari kompetensi pengetahuan. Kompetensi pengetahuan diwujudkan dalam bentuk *post-test* yang dilaksanakan setelah kegiatan belajar mengajar menggunakan model *problem based learning*.

3.5 Desain Penelitian

Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test only control design* seperti pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 *post-test only control design*

(Sugiyono, 2013:112)

Keterangan:

R = Random

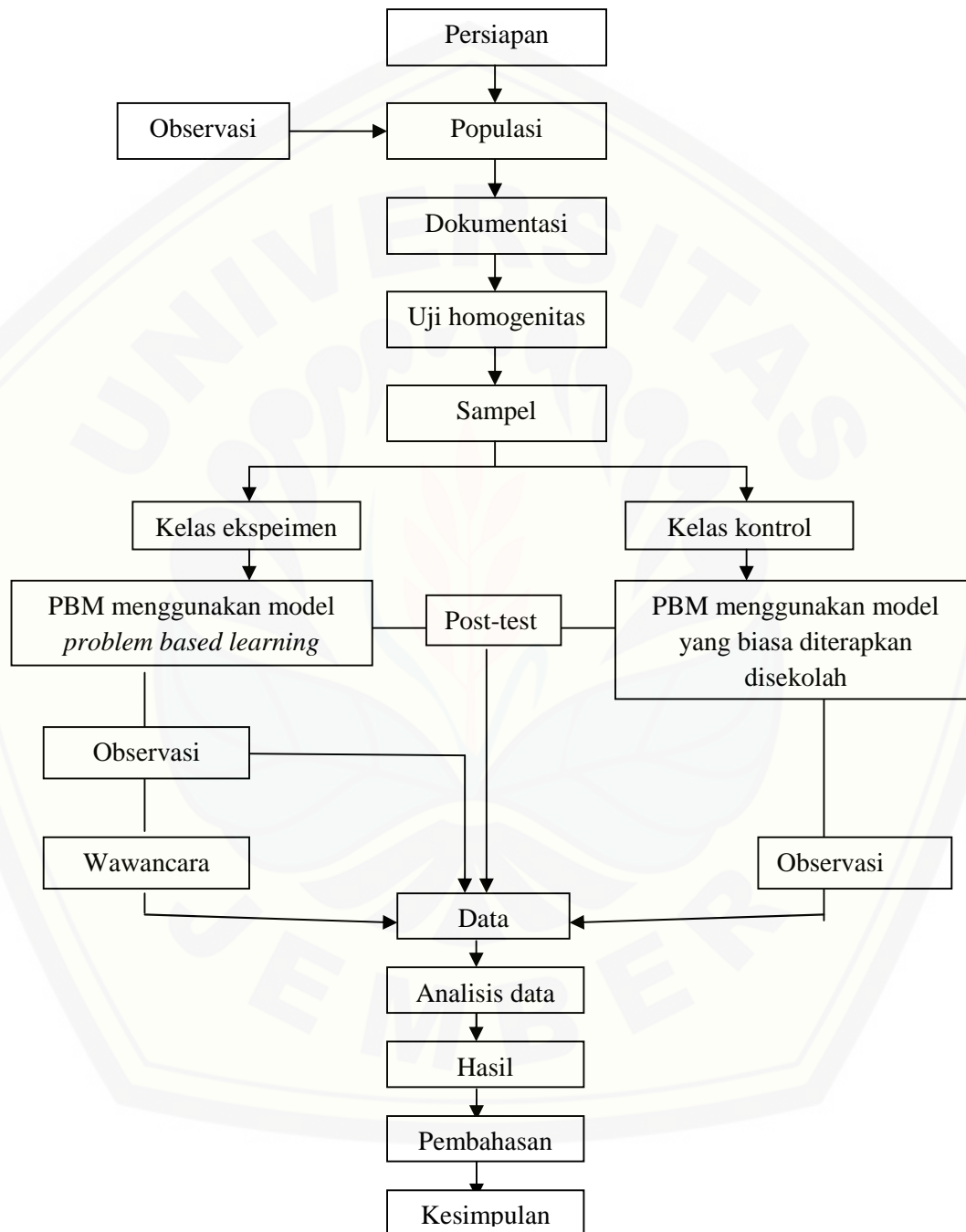
X = Perlakuan proses belajar mengajar menggunakan model PBL

O₁ = nilai hasil belajar

O₂ = nilai hasil belajar

3.6 Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan bagan prosedur penelitian,



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Melakukan observasi awal ke sekolah yang akan menjadi tempat penelitian;
2. Menentukan populasi daerah penelitian dengan teknik *purposive sampling area*;
3. Mengumpulkan data nama siswa dan nilai ujian harian mata pelajaran fisika materi sebelumnya;
4. Mengadakan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa didasarkan pada nilai fisika pada ulangan harian sebelumnya;
5. Menentukan sampel dengan teknik *cluster random sampling* dan teknik undian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol;
6. Memberikan perlakuan, yaitu melaksanakan proses KBM pada kelas eksperimen menggunakan model PBL, dan pada kelas kontrol dengan model konvensional;
7. Mengambil data observasi ketika proses belajar mengajar berlangsung;
8. Memberikan post-test pada siswa setelah pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol;
9. Menganalisis hasil (post-test);
10. Mengkaji hasil (observasi dan tes);
11. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan;

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Dalam hal ini digunakan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain sebagai berikut:

3.7.1 Observasi

Tujuan observasi ini adalah untuk memperoleh data keterampilan proses siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Keterampilan proses siswa ini diuraikan pada definisi operasional variable penelitian. Observasi yang dilakukan adalah observasi keterampilan proses siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Jenis observasi penelitian ini adalah observasi sistematis, yaitu observasi yang

dilakukan pengamat menggunakan pedoman atau kerangka observasi untuk memperoleh data penelitian.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah perangkat lembar observasi yang meliputi, lembar observasi penilaian kemampuan melakukan eksperimen, melakukan observasi dan mengkomunikasikan dalam kegiatan pembelajaran.

3.7.2 Tes

Tujuan tes adalah untuk mendapatkan data hasil belajar siswa. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa post-tes berbentuk pilihan ganda dan uraian. *Post-test* bertujuan untuk mengkaji seberapa besar hasil belajara kognitif siswa yang dicapai setelah proses belajar mengajar.

3.7.3 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data berupa daftar nama siswa dan dokumentasi nilai ujian siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Instrumen dokumentasi dalam penelitian ini berupa daftar nama, nilai ulangan fisika bab sebelumnya, jadwal kegiatan, dan hasil foto kegiatan dalam pembelajaran.

3.7.4 Wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan sebagai data pendukung. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terpimpin, dimana pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada responden disiapkan terlebih dahulu. Instrument yang digunakan pada teknik wawancara dalam penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan model pembelajaran.

3.7.5 Portofolio

Portofolio pada penelitian ini digunakan untuk penilaian keterampilan proses sains siswa. Indikator keterampilan proses sains siswa yang diukur dalam penilaian

ini adalah keterampilan menyusun hipotesis, analisa data, mengklasifikasikan, dan menyimpulkan.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan metode analisis data untuk mengolah data berikut

3.8.1 Keterampilan Proses

Untuk memaparkan keterampilan proses sains siswa selama kegiatan pembelajaran menggunakan model *problem based learning*, digunakan persentase keterampilan proses siswa dengan rumus sebagai berikut:

$$P_p = \frac{p}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_p = Persentase keterampilan proses siswa

P = Jumlah skor tiap indikator keterampilan proses yang diperoleh siswa

N = Jumlah skor maksimum tiap indikator keterampilan proses siswa

Dari rumus di atas dapat dikembangkan untuk mengolah nilai akhir keterampilan proses siswa melalui observasi, yaitu sebagai berikut:

$$KPS_{observasi} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan:

$KPS_{observasi}$: Nilai akhir keterampilan proses siswa melalui observasi

Dengan kriteria keterampilan proses yang terdapat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kriteria keterampilan proses siswa

Interval	Kriteria
75% Skor 100%	Baik
55% Skor 100%	Cukup Baik
40% Skor 100%	Kurang Baik
Skor < 40%	Tidak Baik

(Widayanto, 2009)

3.8.2 Hasil Belajar

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif. Pengolahan nilai untuk kemampuan kognitif (pengetahuan) adalah sebagai berikut:

$$NK = \text{Nilai}_{\text{Post-test}} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

NK = Nilai kognitif siswa

Untuk menguji hipotesis hasil belajar menggunakan uji *Independent Samples T-Test* dengan program SPSS versi 16. Data diperoleh dari nilai *post-test* berupa data interval.

$$t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

(Arikunto, 2006:311)

Keterangan:

$M_x - M_y$ = Beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kontrol

$\sum X^2$ = Deviasi nilai individu dari kelas eksperimen

$\sum Y^2$ = Deviasi nilai individu dari kelas kontrol

N_x = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = Banyaknya sampel pada kelas kontrol

1) Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh yang signifikan penggunaan model *problem based learning* terhadap hasil belajar fisika siswa.

2) Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_o = Tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan model *problem based learning* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMP.

$$(H_o : \overline{X}_E = \overline{X}_K)$$

H_a = Ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan model *problem based learning* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMP.

$$(H_a : \overline{X}_E > \overline{X}_K)$$

Keterangan:

\overline{X}_E = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

\overline{X}_K = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

3) Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian pada penelitian ini yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$; maka hipotesis nihil (H_o) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.
- 2) Jika nilai signifikansi $> 0,05$; maka hipotesis nihil (H_o) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran menggunakan model *problem based learning* diperoleh nilai rata-rata 79 dan termasuk pada kategori baik.
- b. Ada pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan saran yang dapat diberikan, antara lain:

- a. Bagi guru, dalam menggunakan model *problem based learning* perlu pengaturan waktu yang tepat agar proses KBM berjalan maksimal. Selain itu hendaknya jumlah kelompok tidak terlalu banyak agar setiap siswa mendapat tugas dalam setiap kelompoknya.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya pada topik pembelajaran yang berbeda atau bahkan pada mata pelajaran yang berbeda, tentunya dengan memperhatikan kendala-kendala yang dialami.

DAFTAR BACAAN

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi 2010). Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Cahyono.E.H. 2012. *Penerapan Strategi Pembelajaran Active Knowledge Sharing (AKS) Dalam pembelajaran Fisika Di SMP*. Tidak dipublikasikan. Jember: FKIP Universitas Jember
- Depdiknas. 2003. *Standart Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- Driana. 2011. Hasil Trends In International Mathematics And Science Studies (TIMSS).
<http://nasional.kompas.com/read/2012/12/14/02344589/gawat.darurat.pendidikan>. [23 Desember 2014]
- Eggen & Kauchak. 2011. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Indeks
- Jihad dan Haris, Abdul. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo
- Prima, C dan Kaniawati. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA. *Jurnal pengajaran MIPA, Vol. 16*.
- Purba, J. 2015. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA. *Jurnal pendidikan fisika indonesia, Vol 4 (2), hal 8-13*.
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Rizema.2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: DIVA Press
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: ALFABETA.

- Sumarji. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Ilmu Statika dan Tegangan di SMK. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan, Vol. 32*
- Supardi. 2011. Pengaruh Media Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal formatif2(1): 71-81, jul 2011*
- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto, 2009. *Mendesain Model-model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Waras. 2007. *Model – Model Pembelajaran Inovatif*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal pendidikan fisika indonesia, Vol. 5*
- Widodo, L. 2013. Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode *Problem Based Learning* pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal fisika indonesia, Vol. XVII*.
- Wulandari, Bekti. 2013. Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Motivasi Belajar PLC Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol 3(2), hal 178-19*.

Lampiran H. Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Analisa dan Pengolahan Data	Hipotesis						
Pengaruh Model Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP	<p>a) Bagaimanakah keterampilan proses siswa menggunakan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dalam pembelajaran fisika di SMP ?</p> <p>b) Adakah perbedaan yang signifikan pada hasil belajar fisika siswa antara menggunakan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMP ?</p>	<p>a) Mendiskripsikan keterampilan proses siswa menggunakan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dalam pembelajaran fisika di SMP</p> <p>b) Mengkaji pengaruh model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP.</p>	<p>1. Variabel Bebas: model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>)</p> <p>2. Variabel Terikat: keterampilan proses dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMP</p> <p>3. Variabel Kontrol: Siswa SMP</p>	<p>1. Hasil belajar siswa kelas VIII dalam bentuk <i>Post Test</i></p> <p>2. 6 indikator Keterampilan proses siswa</p>	<p>1. Subyek penelitian: Siswa kelas VIII</p> <p>2. Informan: a. Guru bidang studi Fisika kelas VIII b. Siswa</p> <p>3. Dokumentasi: Nama dan Nilai Ulangan Harian siswa kelas VIII</p> <p>4. Bahan Rujukan: Buku pustaka / literatur.</p>	<p>1. Penentuan tempat penelitian dengan menggunakan metode <i>purposive sampling area</i></p> <p>2. Penentuan Responden Penelitian: a. Uji homogenitas b. Teknik <i>Cluster Random Sampling</i> c. Teknik undian</p> <p>3. Desain Penelitian: <i>post-test only control design</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">R</td> <td style="padding: 2px 10px;">X</td> <td style="padding: 2px 10px;">O₁</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">R</td> <td></td> <td style="padding: 2px 10px;">O₂</td> </tr> </table> </div> <p>Keterangan: R = Random X = Perlakuan proses belajar mengajar menggunakan model PBL O₁= nilai hasil belajar O₂= nilai hasil belajar</p>	R	X	O ₁	R		O ₂	<p>Ada perbedaan yang signifikan pada hasil belajar fisika siswa antara menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMP.</p>
R	X	O ₁											
R		O ₂											

					<p>4. Metode Pengumpulan Data:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Observasi b. Wawancara c. Tes d. Dokumentasi e. Portofolio <p>5. Teknik Analisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa ketika pembelajaran fisika dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> digunakan persentase keterampilan proses sains siswa dengan rumus sebagai berikut: $P_p = \frac{p}{N} \times 100\%$ <p>(Widayanto, 2009)</p> 	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>b. Untuk menguji perbedaan hasil belajar kognitif fisika siswa digunakan <i>Independent Samples T-Test</i></p> $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$ <p>(Arikunto, 2006:311)</p>
--	--	--	--	--	--	--