

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA MENGGUNAKAN MODEL *PROJECT
BASED LEARNING* (PjBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENTIFIC* PADA
PEMBELAJARAN *E-LEARNING* KELAS X MIA**

TESIS



OLEH

MIMI KHAIRA MUKHTAR

NIM. 1304180

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2015

ABSTRACT

Mimi Khaira Mukhtar, 2015. The Development of Teaching Aids of Physics Using Project Based Learning (PjBL) Model in Scientific Approach on E-Learning for the tenth Grade Students of MIA. Thesis. Postgraduate Programe. State University of Padang.

The 2013 curriculum provide the books for both teacher and student, while it is not practically used yet for learning. One of the learning objectives of physics is to construct students' knowledge independently for meaningful learning. It was required by teacher to develop appropriate teaching aids that Project Based Learning (PjBL) on e- learning using the scientific approach. PjBL models should be supported by valid, practical, and effective teaching aids. The purpose of this research is to produce the valid, practical, and effective teaching aids of physics for the tenth grade students of MIA.

Kind of research was Development Research using 4-D Model. The procedure of research was conducted in four stages: Define, Design, Develop and Dessimination. The research instruments were validated questionnaires (lesson plan, module, assessment, lesson plan effectivity, teachers' and students' response). The technique of data analysis was descriptive statistic to gain the percentage of validity, practicality, and effectivity of the teaching aids.

Based on the result of research was obtained the percentage of teaching aids validation 86.9%, teachers' response practicalities 83.3%, and students' response 80.8% . The result of research showed that teaching aids using Project Based Learning (PjBL) models which were consist of lesson plan, module, and assessment were very valid. The lesson plan observation and teachers' response were very practical, while the students' response was practical. Then, the assessment of student's attitude, knowledge, and skill showed that the teaching aids were effective.

ABSTRAK

Mimi Khaira Mukhtar, 2015. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran *E-Learning* Kelas X MIA. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Padang.


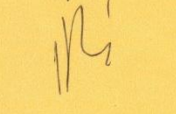
Kurikulum 2013 menyediakan buku guru dan buku siswa, namun dinilai guru belum praktis digunakan, sehingga tidak efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu tujuan pembelajaran fisika adalah membelajarkan siswa secara mandiri membangun pengetahuannya agar pembelajaran lebih bermakna. Hal ini menuntut guru untuk mengembangkan bahan ajar yang sesuai yaitu dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*. Model PjBL haruslah didukung dengan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar fisika kelas X MIA berorientasi pembelajaran berbasis proyek yang valid, praktis, dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research*) menggunakan rancangan model 4-D. Tahapan penelitian adalah pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebaran (*Dessimation*). Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket (RPP, modul, penilaian, observasi keterlaksanaan RPP, respon guru, dan respon siswa). Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif untuk memperoleh nilai persentase validitas, pratikalitas, dan efektivitas bahan ajar.


Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata hasil validasi bahan ajar 86,9%, hasil pratikalitas respon guru 83,3%, dan hasil respon siswa 80,8%. Hasil penelitian adalah bahan ajar fisika menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* kelas X MIA yang terdiri dari RPP, modul, dan penilaian yang dikembangkan sangat valid. Hasil angket observasi keterlaksanaan RPP dan respon guru sangat praktis, sedangkan angket respon siswa praktis. Hasil penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan efektif.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

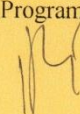
Mahasiswa : *Mimi Khaira Mukhtar*
NIM. : 1304180

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Yulkifli, M.Si.</u> Pembimbing I		<u>4-8-2015</u>
<u>Dr. Ratnawulan, M.Si.</u> Pembimbing II		<u>4-8-2015</u>

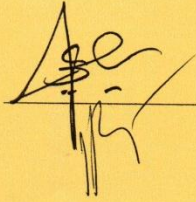
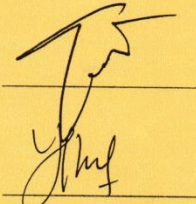
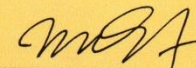


Direktor Program Pascasarjana
Universitas Negeri Padang


Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed., Ed.D.
NIP. 19580325 199403 2 001

Ketua Program Studi/Konsentrasi


Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 19690120 199303 2 002

**PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN**

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Dr. Yulkifli, M.Si.</u> (Ketua)	
2	<u>Dr. Ratnawulan, M.Si.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Dr. Festiyed, M.S.</u> (Anggota)	
4	<u>Yohandri, M.Si., Ph.D.</u> (Anggota)	
5	<u>Prof. Dr. I. Made Arnawa, M.Si.</u> (Anggota)	

Mahasiswa

Mahasiswa : *Mimi Khaira Mukhtar*

NIM. : 1304180

Tanggal Ujian : 4 - 8 - 2015

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran *E-Learning* Kelas X MIA” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya yang disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2015

Saya yang Menyatakan



Mimi Khaira Mukhtar
NIM. 1304180

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Judul dari tesis adalah “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran *E-Learning* Kelas X MIA”.

Penyusunan tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Jurusan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan tesis ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis sampaikan terima kasih kepada yth:

1. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si sebagai dosen pembimbing I yang telah membimbing sejak perencanaan, pelaksanaan, sampai penulisan tesis ini.
2. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing sejak perencanaan, pelaksanaan, sampai penulisan tesis ini.
3. Ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S, Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D, dan Bapak Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si selaku Tim Penguji.
4. Bapak Dr. Usmeldi, M.Pd, Ibu Prof. Dr. Agustina, M.Hum, dan Ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S selaku validator.
5. Ibu Dra. Hj. Nita Andra, M.Pd dan Ibu Dra. Yunida Herawati selaku praktisi.
6. Ibu Dra. Hj. Wellita, MM sebagai Kepala SMA Negeri 10 Padang, dan Bapak Ir. H. Syahrul sebagai Kepala SMA Negeri 3 Padang yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di SMA Negeri 10 Padang.

7. Orang tua, Suami, dan Kakak yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh serta mendapat balasan pahala berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penulisan tesis ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan. Dengan dasar ini penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan. Mudah-mudahan tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Padang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS.....	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Pengembangan.....	4
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
E. Pentingnya Pengembangan	7
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
G. Definisi Istilah.....	10
H. Sistematika Penulisan	11
 BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	
1. Tinjauan Tentang Kurikulum 2013	14
2. Tinjauan Tentang Belajar dan Pembelajaran Fisika	26
3. Tinjauan Tentang Bahan Ajar	30
4. Tinjauan Tentang PjBL	38
5. Model PjBL dengan Pendekatan <i>Scientific</i>	44
6. Tinjauan Tentang <i>E-Learning</i>	47
7. Kualitas Modul yang Dikembangkan	50

8. Tinjauan Tentang Materi Suhu dan Kalor	52
B. Penelitian Yang Relevan	56
C. Kerangka Berpikir.....	57
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	60
B. Prosedur Pengembangan	61
C. Uji Coba Produk	65
D. Subjek Uji Coba	65
E. Jenis Data	66
F. Instrumen Pengumpulan Data	66
G. Teknik Analisis Data	68
BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN	
A. Paparan Proses Pengembangan dan bukti-buktinya	72
B. Penyajian Data Uji Coba.....	92
C. Analisis Data.....	108
D. Revisi Produk.....	113
E. Keterbatasan Penelitian.....	114
BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Simpulan	115
B. Implikasi	116
C. Saran	116
DAFTAR RUJUKAN	118

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkatan Pertanyaan.....	19
2. Tahap Model PjBL dengan Pendekatan <i>Scientific</i>	45
3. Kategori Validitas Bahan Ajar	68
4. Kategori Praktikalitas Bahan Ajar	69
5. Kategori Penilaian Sikap.....	70
6. Kategori Kompetensi Keterampilan.....	71
7. Hasil Analisis Kurikulum.....	73
8. Analisis Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur Materi Suhu dan Kalor	80
9. Analisis Tujuan Pembelajaran	81
10. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Bahan Ajar	87
11. Hasil Penilaian Instrumen Praktikalitas	88
12. Hasil Validasi Modul	89
13. Saran-saran Validator.....	89
14. Jadwal Pelaksanaan Uji Coba Bahan Ajar	93
15. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP	93
16. Hasil Praktikalitas Angket Respon Guru	94
17. Hasil Angket Respon Siswa.....	95
18. Hasil Penilaian Rata-rata Aspek Sikap	96
19. Hasil Rata-rata Penilaian Pengetahuan Tiap Pertemuan.....	98
20. Hasil Penilaian Kompetensi Keterampilan Siswa X MIA 8 SMA Negeri 10 Padang.....	101
21. Jadwal Pelaksanaan Kelas X MIA 3 SMAN 3 Padang.....	102
22. Hasil Analisis Indikator Penilaian Sikap	103
23. Hasil Rata-rata Penilaian Pengetahuan Tiap Pertemuan.....	104
24. Hasil Penilaian Kompetensi Keterampilan Siswa X MISA 3 SMA Negeri 3 Padang	106
25. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan 1	107

26. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan 2.....	107
27. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan 3.....	107
28. Analisis Angket Respon Guru.....	108
29. Analisis Angket Respon Siswa Kelas X MIA 8 SMAN 10 Padang	109
30. Analisis Angket Respon Siswa Kelas X MIA 3 SMAN 3 Padang	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Pendekatan <i>scientific</i> dalam Pembelajaran	16
2. Perbandingan kelas ”konvensional” dan PjBL	41
3. Konversi skala termometer Fahrenheit, Celcius, dan Kelvin	52
4. Batang Logam yang Dipanaskan	53
5. Lempengan Logam yang Dipanaskan	53
6. Pemuaian pada Sebuah Kubus Logam	54
7. Pencampuran air panas dan air dingin	55
8. Jenis Perpindahan Kalor	56
9. Kerangka Berpikir	59
10. Skema Pelaksanaan Penelitian	61
11. Rancangan Awal RPP	83
12. Kegiatan Pembelajaran dalam RPP	83
13. Rancangan Modul	84
14. Rancangan Penilaian Sikap	86
15. Rancangan Penilaian Keterampilan	86
16. Revisi Kegiatan Inti pada RPP	90
17. Lembar Praktikalitas	91
18. Video pada Modul	91
19. Indikator Pencapaian pada RPP	92
20. Siswa Bekerjasama dalam Mengerjakan Proyek	97
21. Grafik Kompetensi Pengetahuan Siswa Kelas X MIA 8 SMA N 10 Padang	98
22. Siswa Mengerjakan Proyek Secara Berkelompok	99
23. Alat Konveksi Gas yang dibuat oleh Siswa	100
24. Siswa Menggunakan Laptop saat Pembelajaran Berlangsung	100
25. Grafik Kompetensi Sikap Siswa Kelas X MIA 3 SMAN 3 Padang	103
26. Grafik Kompetensi Pengetahuan	

Siswa Kelas X MIA 3 SMA N 3 Padang.....	105
---	-----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Kurikulum.....	121
2. Hasil Analisis Instrumen Tugas Siswa.....	124
3. Hasil Pengolahan Instrumen Analisis Siswa.....	125
4. Penilaian Instrumen Validasi	126
5. Hasil Penilaian Instrumen Validasi.....	138
6. Lembar Validasi Bahan Ajar.....	144
7. Hasil Validasi Bahan Ajar.....	154
8. Lembar Praktikalitas Bahan Ajar	163
9. Hasil Analisis Praktikalitas Keterlaksanaan RPP	170
10. Hasil Analisis Angket Respon Guru	172
11. Hasil Analisis Angket Respon Siswa.....	174
12. Hasil Analisis Efektivitas Pengetahuan Siswa.....	175
13. Hasil Analisis Sikap Siswa	178
14. Hasil Analisis Keterampilan Siswa.....	190
15. Daftar Nama Siswa	202
16. Silabus.....	204
17. RPP.....	207
18. Modul.....	217
19. Penilaian.....	251
20. Surat-surat Penelitian	261

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu sains yang mengkaji gejala dan fenomena alam secara ilmiah. Fisika menjadi salah satu dasar perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini dibuktikan dengan penemuan di bidang Fisika berupa alat berukuran kecil yang dapat memuat banyak informasi. Dasar-dasar ilmu yang dipelajari dalam Fisika berperan penting bagi manusia. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan pemahaman yang baik tentang fisika. Pemahaman ini dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas pembelajaran fisika dimulai dari perencanaan, pelaksanaan dan penilaian dalam pembelajaran. Salah satu bentuk upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah penyempurnaan kurikulum dengan diberlakukannya Kurikulum 2013.

Pada kurikulum 2013, proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pendekatan *scientific*. Pembelajaran dengan pendekatan *scientific* ini meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, menalar, mencoba atau eksperimen, dilanjutkan dengan mengkomunikasikan data atau informasi. Berdasarkan kurikulum 2013 pembelajaran fisika diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep dan prinsip fisika dengan benar melalui pembelajaran yang dilakukan.

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan pada siswa kelas X MIA (Matematika dan Ilmu Alam) 8 di SMAN 10 Padang pada tanggal 7

sampai dengan 10 Januari 2015, sekolah ini telah menggunakan kurikulum 2013. Pembelajaran dengan kurikulum 2013 ini menuntut peserta didik untuk melakukan kegiatan mencoba atau praktikum. Namun dari 32 orang siswa 60% menyatakan mereka tidak mendapat kesempatan untuk melakukan praktikum fisika. Ini berarti bahwa peserta didik tidak memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan secara langsung melalui kegiatan eksperimen. Selanjutnya kebebasan siswa dalam merencanakan suatu percobaan fisika juga terhambat, 59% siswa menyatakan ingin terlibat aktif dalam mempersiapkan alat yang akan digunakan dalam praktikum.

Kegiatan praktikum dilaksanakan berpedoman pada LKS, belum menggunakan modul. 90% siswa menyatakan membutuhkan modul sebagai pedoman praktikum, namun guru belum menyediakan modul untuk kegiatan praktikum siswa. Selanjutnya, lebih dari 75% siswa menyatakan bahwa dalam pembelajaran dibutuhkan adalah modul yang dilengkapi dengan contoh nyata, dapat digunakan kapanpun diperlukan. Ini berarti bahwa siswa membutuhkan modul yang dapat mengilustrasikan secara jelas gejala dan fenomena fisika, sehingga pada materi yang sedang dipelajari siswa bisa berinovasi dalam pembelajaran. Kemudahan untuk memperoleh modul juga sangat dibutuhkan oleh siswa. Lebih dari 78% siswa menginginkan modul yang dapat diperoleh kapan saja dan dimana saja.

Masalah yang teridentifikasi pada observasi tersebut juga menggambarkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dilakukan oleh guru didominasi oleh ceramah, sehingga penilaian hasil belajar siswa hanya

berdasarkan pada nilai kognitif saja. Sedangkan untuk penilaian afektif dan psikomotor siswa belum terlaksana dengan baik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dikembangkan modul dengan suatu model pembelajaran yang dapat melibatkan keaktifan peserta didik, mengajarkan peserta didik untuk bebas merencanakan kegiatan eksperimen. *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain.

Agar modul yang digunakan dapat menggambarkan suatu gejala atau fenomena fisika secara jelas, serta mudah diperoleh kapan saja dan dimana saja, maka perlu dikembangkan modul yang dapat diakses dengan mudah. Ini dapat diatasi dengan modul yang berbasis IT. Modul berbasis IT ini dapat diterapkan dalam pembelajaran *e-learning*.

Modul dapat dikembangkan dengan menggunakan *software* CourseLab 2.4. Terdapat kelebihan dalam menggunakan CourseLab 2.4 yaitu aplikasi ini gratis, menu dan navigasi mudah, hasil *export* bisa dalam bentuk SCORM dan web, bisa dimasukkan soal interaktif, serta banyak *object* yang dapat ditambahkan seperti foto, video, flash, audio, dan lain-lain. Kelebihan ini dapat mendukung proses pembelajaran agar peserta didik menerapkan pendekatan *scientific*. Berdasarkan masalah yang ditemukan pada observasi, peneliti bermaksud melakukan penelitian **“Pengembangan Bahan Ajar Fisika Menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan**

Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran *E-Learning* Kelas X MIA”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mendefinisikan kebutuhan bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*?
2. Bagaimana proses merancang bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* dengan kriteria valid?
3. Bagaimana mengembangkan bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* dengan kriteria valid dan praktis?
4. Bagaimana efektivitas bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*?

C. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kebutuhan bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*.
2. Memperoleh desain bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL

dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*.

3. Mengetahui validitas dan praktikalitas dari bahan ajar fisika SMA yang dikembangkan menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* dengan kriteria valid dan praktis.
4. Mengetahui efektivitas bahan ajar fisika SMA menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan menghasilkan produk yang spesifik, yaitu bahan ajar interaktif dengan karakteristik sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Proses pembelajaran harus direncanakan dengan baik agar dapat mencapai tujuan dan kompetensi yang diinginkan. Pada penelitian ini dikembangkan RPP dengan model PjBL dimana pada setiap tahap pembelajaran terdapat langkah-langkah PjBL dan pendekatan *scientific*. RPP disusun berdasarkan Permendikbud nomor 103 Tahun 2014. Langkah PjBL yaitu dimulai dengan pertanyaan esensial (*start with the essential question*) masuk kepada kegiatan pendahuluan, mendisain rencana proyek (*design a plan for the project*), menyusun jadwal kegiatan (*create a schedule*), memantau siswa dan perkembangan proyek (*monitor the students and the progress of project*), dan menilai hasil pengerjaan proyek (*asses the outcome*) pada kegiatan inti, serta mengevaluasi pengalaman selama pengerjaan proyek (*evaluate the experience*) pada kegiatan penutup.

Proses pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan *scientific* yaitu dengan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Hasil belajar dengan pendekatan *scientific* ini diharapkan melahirkan siswa yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi.

2. Modul

Modul adalah salah satu bahan ajar yang disiapkan oleh guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Modul juga merupakan bahan ajar tambahan yang dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi dan peserta didik dalam memahami materi yang diberikan. Modul disusun berdasarkan pada aspek kelayakan isi menurut BSNP.

Modul yang dikembangkan menggunakan model PjBL dengan kriteria pembelajaran berpusat pada siswa dan memuat langkah pertanyaan esensial (*start with the essential question*), mendisain rencana proyek (*design a plan for the project*), menyusun jadwal kegiatan (*create a schedule*), memantau siswa dan perkembangan proyek (*monitor the students and the progress of project*), dan menilai hasil pengerjaan proyek (*asses the outcome*), serta mengevaluasi pengalaman selama pengerjaan proyek (*evaluate the experience*).

Hal ini diharapkan dapat menjadikan proses pencapaian kompetensi siswa nyata dengan adanya aktivitas dan pengalaman dalam belajar.

Modul dikembangkan untuk pembelajaran yang terintegrasi pada penggunaan media elektronik. Modul ini dibagikan pada perangkat elektronik siswa berupa laptop yang dapat mendukung proses pembelajaran. Selain itu,

dalam pengembangan modul ini berbasis IT menggunakan *software* courselab 2.4 dan pendekatan *scientific* (mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan) dalam bentuk *e-learning* yang mendukung ciri-ciri modul di atas.

3. Penilaian

Penilaian disusun berdasarkan Permendikbud nomor 104 tahun 2014. Penilaian disesuaikan dengan materi dan model pembelajaran yang telah dikembangkan. Penilaian terdiri dari tiga aspek yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian yang dilakukan bercirikan penilaian berbasis proyek.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* dapat mengatasi kesenjangan antara kondisi ideal dengan kondisi riil yang ada. Kondisi ideal yang dimaksud adalah tersedianya bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan sehingga pembelajaran lebih bermakna. Sementara kondisi riil yang dihadapi adalah pembelajaran belum berpedoman pada modul, penggunaan buku siswa yang tidak efektif dan interaktif, pembelajaran mengutamakan aspek pengetahuan, dan siswa tidak memperoleh kesempatan yang sama dalam bereksperimen, sehingga proses pembentukan pengetahuan pada siswa tidak utuh serta keterampilan siswa tidak terlatih. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan ajar fisika menggunakan model PjBL

dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Beberapa asumsi yang mendasari pengembangan bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* sebagai berikut.

- a. Menurut Depdiknas (Ruharjo dkk, 2012) tujuan pembelajaran Fisika di SMA adalah sebagai berikut: (1) meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaan-Nya, (2) mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip Fisika yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, (3) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara Fisika, lingkungan, teknologi dan masyarakat, (4) melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi, (5) meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam, (6) meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan, (7) meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan Fisika.
- b. Model PjBL sesuai dengan standar proses pendidikan pada kurikulum 2013 yang tercantum pada Permendikbud nomor 65 Tahun 2013 yang menyatakan

bahwa untuk mendorong kemampuan siswa menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok.

- c. Pendekatan *scientific* merupakan kerangka ilmiah pembelajaran yang diusung oleh kurikulum 2013. Berdasarkan Permendikbud nomor 81A Tahun 2013, pendekatan *scientific* merupakan titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa.
- d. Pembelajaran *e-learning* bertujuan untuk meningkatkan daya serap dari para mahasiswa atas materi yang diajarkan, meningkatkan partisipasi aktif dari para mahasiswa, meningkatkan kemampuan belajar mandiri, dan meningkatkan kualitas materi pembelajaran.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Pengembangan bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* terbatas pada kelas X MIA SMA, materi suhu dan kalor.
- b. Obyek penelitian terbatas pada pengguna bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* di kelas X MIA 8 SMA Negeri 10 Padang.

G. Definisi Istilah

1. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Anwar, 2010). Modul pembelajaran dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencapai tujuan yang diinginkan sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing individu.

2. Validitas Modul

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas terdiri dari validitas isi, validitas konstruksi dan bahasa.

3. Praktikalitas Modul

Praktikalitas adalah keterlaksanaan dan keterpakaian modul pembelajaran. Hal ini mengacu pada kondisi dimana guru dan peserta didik dapat menggunakan modul pembelajaran dengan mudah dan bermanfaat bagi kehidupannya.

4. Efektivitas Modul

Efektivitas adalah tingkat keberhasilan penggunaan modul dalam pembelajaran. efektivitas modul berkaitan dengan kesesuaian antara siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan sasaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

5. Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran *E-learning*.

Model PjBL adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan proyek (kegiatan) sebagai inti pembelajaran. Dalam kegiatan ini, siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi untuk memperoleh berbagai hasil belajar (pengetahuan, keterampilan, dan sikap). Hal ini sesuai dengan langkah-langkah pada pendekatan *scientific*. Selanjutnya, modul yang dikembangkan menggunakan model PjBL dan pendekatan *scientific* ini dituangkan dalam pembelajaran *e-learning*, dimana siswa menggunakan perangkat elektronik dalam proses pembelajaran. Modul yang dikembangkan ini dapat digunakan secara *online* maupun *offline*. Penggunaan secara *online* memanfaatkan jaringan internet, sedangkan secara *offline* dapat dibagikan dalam bentuk *softcopy file* modul pada masing-masing siswa.

H. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penelitian pengembangan ini terbagi dalam lima bab yang masing-masing terbagi dalam sub bab tersendiri. BAB I Pendahuluan, BAB II Kajian Pustaka, BAB III Metode Pengembangan, BAB IV Hasil Pengembangan dan BAB V Simpulan, Implikasi, dan Saran.

Bab I memaparkan latar belakang masalah penelitian pengembangan bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific*

pada pembelajaran *e-learning*. Rumusan masalah dimaksudkan untuk mempertegas dan memfokuskan pengembangan. Bab ini juga mengutarakan tentang tujuan pengembangan sebagai jawaban tersurat yang cara kerjanya bersifat operasional bagi rumusan masalah yang telah dikemukakan. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini dipaparkan dalam spesifikasi produk. Selanjutnya ditulis tentang pentingnya pengembangan yang menggambarkan kondisi riil dan ideal yang dikehendaki. Demikian asumsi pengembangan dipaparkan bersamaan dengan keterbatasan pengembangan yang dilakukan. Untuk memberikan pemahaman yang sama terhadap beberapa istilah yang terdapat pada penelitian pengembangan ini, maka perlu dicantumkan definisi istilah. Bab I ini diakhiri dengan sistematika penulisan yang memuat tentang gambaran umum persoalan yang akan dibahas secara keseluruhan dalam penelitian pengembangan ini.

Bab II berisi kajian pustaka yang membahas tentang kurikulum 2013, belajar dan pembelajaran fisika, bahan ajar, PjBL, model PjBL dengan pendekatan *scientific*, *e-learning*, kualitas modul yang dikembangkan, materi suhu dan kalor, penelitian yang relevan, serta kerangka berpikir. Bab III berisi metode pengembangan yang memaparkan tentang desain pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, subjek uji coba, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data. Bab IV menyajikan hasil pengembangan berupa paparan proses pengembangan dan bukti-buktinya, penyajian data uji coba, analisis data, revisi produk, serta keterbatasan penelitian. Bab V merupakan bagian akhir dari tesis ini yang

meliputi simpulan pengembangan, implikasi dan saran terhadap diseminasi, serta pengembangan produk lebih lanjut.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pengembangan dan penyebaran yang telah dilakukan terhadap bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* kelas X MIA, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* dapat mengatasi kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran. dengan adanya modul ini, kegiatan pembelajaran lebih bermakna, menarik, membantu siswa dalam pencapaian kompetensi, dan siswa dapat membangun pengetahuan secara mandiri melalui proyek yang dikerjakan.
2. Desain bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning*. Bagi siswa, desain bahan ajar ini dapat meningkatkan aktivitas belajar dengan adanya produk akhir yang dihasilkan. Selain itu, dengan adanya proyek akhir ini siswa dibentuk menjadi pribadi yang mampu mengambil keputusan dalam kerangka kerja, mandiri, dan bertanggung jawab sehingga pembelajaran bermakna.
3. Bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan valid dan praktis.
4. Bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan efektif

digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini diketahui dari hasil ketuntasan secara klasikal dikedua kelas ujicoba.

B. Implikasi

Bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* kelas X MIA dapat memberikan masukan kepada penyelenggara pendidikan dalam meningkatkan kemampuan dan aktivitas siswa. Hal ini disebabkan karena bahan ajar menggunakan model PjBL memusatkan pembelajaran pada siswa. Penggunaan bahan ajar ini dapat menambah pengalaman siswa dalam memperoleh dan membangun pengetahuannya sendiri sehingga pembelajaran lebih bermakna. Dalam proses pembelajaran, bahan ajar ini dapat membantu dan memudahkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, sedangkan bagi guru dapat membantu dan memudahkan dalam menyampaikan pembelajaran kepada siswa. Pencapaian kompetensi siswa yang sesuai dengan harapan setelah menggunakan bahan ajar ini dapat diartikan bahwa bahan ajar efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan pengembangan bahan ajar yang telah dilakukan penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Peneliti hanya mengambil dua sekolah dengan masing-masing satu kelas di setiap sekolah untuk uji coba bahan ajar. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal sebaiknya uji coba dilakukan di beberapa kelas dan sekolah, sehingga dapat diketahui tingkat kepraktisan dan keefektivan yang lebih maksimal dari bahan ajar yang dikembangkan.

2. Efektivitas bahan ajar hanya ditinjau dari satu kelas penyebaran saja. Agar bahan ajar yang dikembangkan benar-benar efektif, sebaiknya dilakukan penyebaran di beberapa kelas dan sekolah lain.
3. Bahan ajar fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan *scientific* pada pembelajaran *e-learning* kelas X MIA sebaiknya digunakan pada beberapa kali pertemuan lagi di materi lain agar pengembangan sikap dan keterampilan siswa menjadi lebih baik dan mencapai kriteria kebiasaan secara klasikal.

DAFTAR RUJUKAN

- Agus M., 2008, *Perihal Bahan Ajar*, Bandung; FIKIP Uninus.
- Amri, S. 2013. *Pengembangan & model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta. Prestasi Pustakaraya.
- Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar*. Direktori UPI. Bandung.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A., 2010, *Media Pembelajaran*. Jakarta; Grafindo.
- Bell,B.F. 1995. *Children's Science, Contructivism and learning in science*. Victoria: Deakin University Pers.
- Bohl, O., Schellhase, J., Sengler, R., Winan, U. 2002, *The Sharable Content Object Reference Model (SCORM) – A Critical Review*. Proceedings of the International Conference on Computers in Education. IEEE.
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan KTSP Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Depdiknas., 2003, *Kurikulum 2004 Sekolah Menengah Pertama (SMP)*, Jakarta; Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas., 2008, *Pengembangan Materi Pembelajaran*, Jakarta; Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Sekolah Menengah Atas.
- Djuniadi, Sihotang, B., Sukarno, P., 2006, *Perkembangan Teknologi e-Learning*, Makalah disajikan pada Seminar *e-Learning* di Perguruan Tinggi. ITB. Bandung.
- [Grant, M.M. 2002. *Getting A Grip of Project Based Learning : Theory, Cases and Recomandation*. North Carolina : Meredian A Middle School Computer Technologies. Journal vol. 5.](#)
- Gerlach, Verna S., Ely, Donal dp., 1980, *Teaching and Media a Systematic Approach*, Second edition, New Jersey; Prentice-Thall, Inc. Englewood.
- Global SchoolNet. 2000. *Introduction to Networked Project-Based Learning*. 12 September 2014. <http://www.gsn.org/web/pbl/whatis.htm>
- Hamalik, Oemar. 2014. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Huiit, W. (2003). *Classroom instruction. Educational psychology interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. 13 Januari 2015.