

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA
BERPRAKTIKUM BERORIENTASI MODEL *PROBLEM BASED*
LEARNING (PBL) BERBANTUKN ALAT PRAKTIKUM
BERBASIS TEKNOLOGI DIGITAL**

TESIS



**RITI DESMIWATI
NIM. 14175032**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

ABSTRACT

Riti Desmiwati. 2016. The Development of Student's Worksheet of Physic Practices Oriented by *Problem Based Learning Model* which Helped Practical Tools based on Digital Technology. Thesis. Graduated Program, State University of padang.

This research was conducted due to the unavailability student's worksheet which was in line with students characteristics and the demand of curriculum. In structure terms, there was no completed by learning references and supporting information. The competencies that going to be achieved only focuss on aspects of knowledge, were not yet apply the scientific approach, practical tools which was used difficult to calibration and needed long time in the practiced. The purpose of the research was to develop of students worksheet with valid, practical and effective criteria.

The type of this research is design study with plomp development model. The procedure of this development consists of three steps. They are preliminary research, prototyping phase and assessment phase. The trial of this product was conducted in MAN Koto Baru Solok. Data primer was used in this research which obtained through need and context analysis, validation, practicality and effective analysis result.

The result of preliminary research was be found two materials whicht has many practical activities. The result of analysis from students is known that social attitudes, knowledge and skill competence of the students are need to be improved. The result of prototyping obtained LKPD with criteria very valid is 96.05 and 89.6 to practical tools. very practice is 95.00 from questionnaire of teacher's responses and 94.3 from questionnaire of students responses. The results of assessment phase obtained the effective criteria with an average 85.04 from attitudes competencies, 89.38 from knowledge aspect and 88.81 from skill aspects. It can be concluded that students worksheet which is oriented by *Problem Based Learning Model* that helped practical tools that has digital technology principle with valid, practice, and effective criteria.

ABSTRAK

Riti Desmiwati. 2016. "Pengembangan LKPD Fisika Berpraktikum Berorientasi Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital". Tesis. Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini dilatarbelakangi karena belum tersedianya LKPD yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kurikulum. Secara struktural, LKPD yang digunakan belum dilengkapi dengan petunjuk belajar dan informasi pendukung. Kompetensi pembelajaran yang hendak dicapai terfokus pada aspek pengetahuan, belum menerapkan langkah saintifik, dan alat praktikum yang digunakan sulit untuk dikalibrasi dan membutuhkan waktu lama dalam pengerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *problem based learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang valid, praktis dan efektif dalam pembelajaran.

Jenis penelitian ini adalah penelitian desain dengan model pengembangan Plomp. Model pengembangan yang digunakan adalah model Plomp. Prosedur pengembangan ini terdiri dari tiga tahap, yaitu *preliminary research*, *prototyping phase* dan *assessment phase*. Uji coba dilaksanakan di MAN Koto Baru Solok. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh melalui analisis kebutuhan, analisis validitas, analisis praktikalitas dan analisis efektifitas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif.

Hasil *preliminary research* diperoleh dua materi yang sarat akan kegiatan praktikum. Hasil analisis peserta didik diketahui bahwa sikap sosial, pengetahuan, serta kompetensi keterampilan peserta didik perlu ditingkatkan. Hasil tahap *prototyping* diperoleh LKPD dengan kriteria sangat valid yaitu 96.05 dan untuk alat 89.6. Sangat praktis yaitu 95.00 dari angket respon pendidik dan 94.3 dari angket respon peserta didik. Hasil *assessment phase* memenuhi kriteria efektif dengan rata-rata 85.04 dari kompetensi sikap, 89.38 dari aspek pengetahuan dan 88.81 dari aspek keterampilan. Disimpulkan bahwa LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Riri Desminati
Nim : 14175032

Tanda Tangan Tanggal



08 Agustus 2016



08 Agustus 2016

Dr. Yulisti, M.Si.
Pembimbing I

Dr. Ransawulan, M.Si.
Pembimbing II

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



Prof. Dr. Lafri, M.S.
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi



Dr. Ahmad Faizi, M.Si.
NIP. P96605221993031003

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No. Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Yukifi, M.S.
(Ketua)



2. Dr. Ramawulan, M.S.
(Sekretaris)



3. Dr. Ahmad Faizi, M.S.
(Anggota)



4. Yohaneski, Ph.D.
(Anggota)



5. Asy'ada Putra, Ph.D.
(Anggota)

Mahasiswa:

Nama : Rini Despijati

Nim : 14175032

Tanggal Ujian : 08 Agustus 2016

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahawa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika SMA Berpraktikum Berorientasi Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital” 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 adanya bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dan bimbingan dari 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 dan disebutkan nama pengarangnya serta dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian 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 dengan norma dan ketentuan yang berlaku.

Padang, September 2016
Saya yang Menyatakan

Riti Desmiwati
Nim. 14175032

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya. Atas rahmat dan karunia itulah penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pengembangan LKPD Fisika Berpraktikum Berorientasi Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital". Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada program Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulisan dan penyelesaian tesis ini, tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Yulkifli, M.Si., selaku pembimbing I
2. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si., selaku pembimbing II
3. Bapak Ananda Putra, Ph.D, Bapak Yohandri, Ph.D, selaku kontributor/penguji
4. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika sekaligus kontributor/penguji
5. Bapak Dr. Ramli.M.Si, dan Bapak Zulhendri Kamus, M.Si, selaku validator
6. Bapak Zulkarnaini, Ibu Tati Parneli dan keluarga tercinta
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Pascasarjana UNP Padang

8. Bapak Syamsul Bahri, Ibu Nina Lazmiza dan Ibu Harnofa Triza selaku kepala sekolah dan guru Fisika MAN Koto Baru Solok
9. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika PPs UNP

Akhirnya, penulis mohon maaf atas semua kesalahan yang telah penulis lakukan. Semoga bantuan dan bimbingan yang Bapak/Ibu berikan kepada penulis, menjadi amal ibadah di sisi-Nya, dan semoga tesis ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Padang, September 2016
Penulis,

Riti Desmiwati

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Pengembangan	8
D. Spesifikasi Produk.....	9
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
1. Asumsi.....	10
2. Keterbatasan Pengembangan.....	11
G. Definisi Istilah.....	11
H. Sistematika Penulisan	12
BAB II KAJIAN TEORITIS	13
A. Landasan Teori.....	13
1. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013	13
2. Pembelajaran Fisika Berbasis Praktikum	15
3. Pendekatan Saintifik.....	19
4. Model <i>Problem Based Learning</i>	23
5. Pembelajaran menggunakan model PBL dengan Pendekatan Saintifik .	31
6. Prinsip Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	33
7. Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbantuan Alat Praktikum Digital	39
8. Materi Fisika.....	46
9. Kualitas Pengembangan LKPD Berbantuan Alat Praktikum Digital...	50

B.	Penelitian Relevan.....	55
C.	Kerangka Berfikir.....	56
BAB III METODOLOGI PENGEMBANGAN		58
A.	Jenis Penelitian.....	58
B.	Model Pengembangan	59
C.	Prosedur Pengembangan	59
D.	Uji Coba Produk.....	64
E.	Subjek Uji Coba	65
F.	Jenis Data	65
G.	Instrumen Pengumpulan Data.....	65
H.	Teknis Analisis Data	67
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....		75
A.	Paparan Hasil Pengembangan	75
B.	Pembahasan.....	119
C.	Keterbatasan Penelitian	136
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		137
A.	Kesimpulan	137
B.	Implikasi.....	138
C.	Saran.....	139
DAFTAR RUJUKAN		140

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-Rata Nilai Ulangan Harian Materi Elastisitas Kelas X MIA MAN Koto Baru Solok Tahun Ajaran 2015-2016	5
2. Pengalaman Belajar Pokok dalam Pendekatan Saintifik	22
3. Langkah-Langkah PBL	29
4. Pembelajaran dengan Model PBL dan Pendekatan Saintifik.....	31
5. Komponen Materi Elastisitas	47
6. Komponen Materi Elastisitas	49
7. Instrumen Pengumpulan Data	67
8. Konversi Pernyataan Angket.....	68
9. Kategori Analisis Awal Akhir.....	68
10. Kategori Validitas	69
11. Kategori Praktikalitas Produk	71
12. Contoh Penilaian Sual Uraian	72
13. Kriteria Penilaian Kompetensi Pengetahuan.....	72
14. Kategori Penilaian Kompetensi Sikap	73
15. Kategori Penilaian Kompetensi Keterampilan.....	74
16. Kategori Keefektivitan dari LKPD	74
17. Hasil Analisis Awal Akhir	75
18. Kompetensi Dasar Materi Elastisitas dan Suhu Kalor	83
19. Kisi-kisi Instrumen penilaian LKPD.....	96
20. Kisi-kisi Intrumen Validasi Alat Praktikum	98
21. Nama-Nama Validator	99
22. Hasil Self Evaluation.....	99
23. Hasil Penilaian Instrumen Validitas.....	100
24. Hasil Penilaian Instrumen Praktikalitas	101
25. Hasil Revisi Validator	101
26. Hasil validasi LKPD	104
27. Hasil Validasi Alat	104
28. Peserta Didik yang Melakukan Evaluasi Satu-Satu	107
29. Peserta Didik yang Melakukan Evaluasi Kelompok Kecil	108
30. Waktu Pelaksanaan Uji Kelas Besar	110
31. Rata-Rata Hasil Penilaian Kompetensi Sikap	112
32. Penilaian Harian pada LKPD	114
33. Hasil Penilaian Kompetensi Pengetahuan.....	115
34. Rata-Rata Hasil Observasi Keterampilan Peserta Didik	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Set Eksperimen GHS di Lapangan.....	6
2. Kerangka Berpikir	57
3. Prosedur Pengembangan	60
4. Lapisan Evaluasi Formatif	62
5. Hasil Analisis Performa	76
6. Analisis Kebutuhan	77
7. Hasil Analisis Kesulitan Belajar	78
8. Hasil Analisis Pekerjaan/kinerja	79
9. Hasil Analisis kompetensi sikap	80
10. Grafik Analisis Kompetensi Pengetahuan	81
11. Hasil Analisis kompetensi Keterampilan	82
12. <i>Design</i> Cover LKPD	85
13. <i>Design</i> Kata Pengantar LKPD	86
14. <i>Design</i> Daftar Isi LKPD	86
15. <i>Design</i> Identitas Pelajaran.....	87
16. <i>Design</i> Petunjuk Pembelajaran	88
17. <i>Design</i> Indikator dan Tujuan Pembelajaran dalam LKPD.....	89
18. <i>Design</i> informasi pendukung dalam LKPD	90
19. <i>Design</i> Uraian Materi dalam LKPD.....	91
20. Lembar Kegiatan Praktikum	92
21. Set Alat Praktikum Digital Praktikum	92
22. <i>Box</i> komponen.....	93
23.Tampilan <i>Display LCD</i>	93
24. Sensor Fotodioda.....	94
25. Massa	94
26. <i>Design</i> Soal Evaluasi.....	94
27. <i>Design</i> Kolom Kesimpulan Peserta Didik dalam LKPD	95
28. Bentuk Kolom Penilaian Peserta Didik dalam LKPD	96
29. Grafik Hubungan antara Massa Beban Terhadap Perioda (T) Pengukuran dan Perioda (T) Perhitungan pada Pegas Tunggal.....	105
30. Grafik Hubungan antara Massa Beban terhadap Perioda (T) Pengukuran dan Perioda (T) Perhitungan pada Pegas yang Disusun Seri.....	106
31. Grafik Hubungan antara Massa Beban terhadap Perioda (T) Pengukuran dan Perioda (T) Perhitungan pada Pegas yang Disusun Paralel	106
32. Hasil Penilaian Aspek Sikap	112
33. Hasil Penilaian Aspek Pengetahuan.....	115
34. Hasil Observasi Keterampilan Peserta Didik	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 LKPD di Sekolah.....	146
Lampiran 2. Data Hasil <i>Front End Analysis</i>	147
Lampiran 3. Desain Instruksional	159
Lampiran 4. Hasil Penilaian Instrumen Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	164
Lampiran 5. Hasil Validasi LKPD.....	173
Lampiran 6. Hasil Pengolahan Data Percobaan.....	183
Lampiran 7 Hasil Penilaian <i>One to One</i>	187
Lampiran 8. Hasil Penilaian Praktikalitas Angket <i>Small Group</i>	190
Lampiran 9. Hasil Analisis Angket Respon Pendidik.....	191
Lampiran 10 Hasil Analisis Angket Respon Pendidik.....	192
Lampiran 11 Hasil Analisis Kompetensi Sikap.	193
Lampiran 12. Hasil Analisis Penilaian Kompetensi Keterampilan.....	196
Lampiran 13. Hasil Kompetensi Pengetahuan.....	199
Lampiran 14. Surat Keterangan Penelitian	202

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan faktor penting dalam memajukan kehidupan bangsa sekaligus merupakan sarana membangun manusia Indonesia seutuhnya. Secara eksplisit, tujuan bangsa Indonesia dideklarasikan dalam pembukaan UUD 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendeklarasian ini diperkuat dengan pernyataan UU SISDIKNAS No. 20 Tahun 2003 Pasal 3, yang menyatakan bahwa Pendidikan Nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Mewujudkan tujuan pendidikan nasional ini, telah dilakukan berbagai upaya oleh pihak terkait, tak terkecuali pemerintah. Upaya pemerintah adalah diadakannya kegiatan penyempurnaan kurikulum, mulai dari kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi, Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan sampai pada Kurikulum 2013.

Pengimplementasian kurikulum 2013 dalam pembelajaran sangat dirasakan dalam suatu disiplin ilmu pengetahuan, yaitu Fisika. Kemendikbud (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran dalam kurikulum 2013 menekankan pada pendekatan saintifik yang terdiri atas lima tahapan, yaitu: mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan (5M). Lima tahapan pembelajaran ini selaras dengan hakikat pembelajaran fisika yang identik dengan

metode ilmiah. Pada hakikatnya, materi pembelajaran fisika terdiri atas fakta, konsep dan prinsip dari fenomena alam. Oleh karena itu, untuk memahami fenomena alam tersebut, diperlukan kegiatan pembelajaran yang realistik dan kontekstual yang dapat memadukan antara penguasaan teori dan keterampilan, serta memberikan pengalaman langsung pada peserta didik untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran. Baik melalui studi literatur maupun penyelidikan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melaksanakan pembelajaran berbasis praktikum.

Secara ilmiah, praktikum berfungsi untuk menemukan dan membuktikan kebenaran dari teori. Sedangkan teori digunakan untuk memandu jalannya praktikum. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. Melalui praktikum peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji, membuktikan dan mengaplikasikan teori yang dipelajarinya. Selain itu, melalui praktikum peserta didik lebih mudah memahami pembelajaran dan mampu membentuk pemahaman baru untuk mempertajam penguasaan teori. Oleh karena itu, sudah seharusnya pembelajaran fisika di sekolah memadukan antara penguasaan teori dan praktikum. Pemaduan tersebut dapat diwujudkan melalui penggunaan bahan ajar., khususnya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pemilihan LKPD didasarkan pada pendapat Trianto (2012) yaitu LKPD adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Menurut Tim Instruktur Pemantapan Kerja Guru (PKG) dalam Sudiati (2013), “Salah satu cara membuat peserta didik aktif

adalah dengan menggunakan LKPD". Dengan demikian, penggunaan LKPD dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran, terutama dalam pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan observasi terhadap LKPD yang digunakan di lapangan, diketahui bahwa LKPD masih kurang sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Observasi dilakukan terhadap LKPD MITRA (Meraih Prestasi dan Kreativitas Siswa) karangan Pujiastuti. Komponen kelayakan isi pada LKPD belum terdapat petunjuk belajar dan informasi pendukung, dari segi kompetensi pembelajaran yang hendak dicapai, tujuan pembelajaran lebih terfokus pada aspek pengetahuan, dari segi kegiatan pembelajaran, belum mencerminkan tahapan saintifik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD yang sesuai dengan format dan struktur yang telah ditentukan, serta menarik dan mudah untuk dipelajari. Secara eksplisit, LKPD yang digunakan di lapangan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Menurut Plomp (2013), sebelum mengembangkan sebuah produk, terlebih dahulu harus dilakukan *need and context analysis* (analisis kebutuhan dan konteks). Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran produk seperti apa yang sedang dibutuhkan dan diharapkan di lapangan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dilakukan beberapa analisis, yaitu analisis awal-akhir, analisis peserta didik dan analisis materi. Pertama, analisis awal akhir. Analisis yang dilakukan adalah analisis performa, analisis kebutuhan, analisis kesulitan belajar dan analisis pekerjaan/tugas. Berdasarkan observasi pada tanggal 22 Oktober 2016 di salah satu sekolah yang telah menerapkan Kurikulum 2013 di kabupaten Solok, yaitu

Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Koto Baru, diketahui bahwa indikator kesulitan belajar memiliki ketercapaian indikator paling rendah, yaitu 71%. Rendahnya ketercapaian indikator ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya motivasi, berdasarkan analisis diketahui bahwa motivasi peserta didik untuk mempelajari fisika adalah 60%. Sehingga, melalui pengembangan LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan minat dan rasa ingin tahu peserta didik terhadap Fisika.

Kedua, analisis karakteristik peserta didik. Analisis dilakukan terhadap aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Berdasarkan hasil observasi dan analisis data, diketahui bahwa aspek keterampilan memiliki tingkat ketercapaian indikator paling rendah, yaitu 67,6 %. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD yang juga dapat menunjang keterampilan peserta didik. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan LKPD berpraktikum.

Ketiga analisis materi. Analisis ini dilakukan dengan melakukan tinjauan literatur. Berdasarkan observasi yang dilakukan, diketahui bahwa salah satu materi pelajaran fisika kelas X Semester II yang sarat akan praktikum adalah Kompetensi Dasar (KD) 3.6, yaitu menganalisis sifat elastis bahan (Elastisitas). Menurut Sunardi (2013), sub materi Elastisitas terdiri atas: elastisitas bahan, hukum Hooke, susunan Pegas, dan Gerak Harmonik Sederhana (GHS).

Terkait dengan materi Elastisitas ini, juga dilakukan observasi terhadap hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa masih banyak peserta didik yang belum mencapai Kriteria Kentuntasan Minimum (KKM). Secara eksplisit, capaian hasil belajar tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai Ulangan Harian Materi Elastisitas Kelas X MIA MAN Koto Baru Solok Tahun Ajaran 2015-2016

No	Kelas	Prediket Rata-Rata			Percentase Ketuntasan	
		Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Tuntas	Tidak Tuntas
1	X MIA ₁	B	B ⁻	Baik	33,3 %	66,7%
2	X MIA ₂	B	C	Baik	26,9 %	73,1%
3	X MIA ₃	B	C	Baik	24,6%	75,4%

(Sumber: Buku daftar nilai guru fisika kelas X MAN Koto Baru Solok)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa persentase ketuntasan peserta didik kurang dari 50%. Tabel 1 juga memperlihatkan adanya ketimpangan antara capaian hasil belajar pada aspek pengetahuan dengan aspek keterampilan, dimana aspek pengetahuan lebih tinggi dari pada aspek keterampilan. Oleh karena itu, melalui pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis praktikum ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi keterampilan peserta didik, tanpa mengesampingkan kompetensi pengetahuan dan kompetensi sikapnya.

Faktor penting yang juga perlu dikaji dalam pelaksanaan praktikum, khususnya dalam meningkatkan keterampilan peserta didik adalah faktor alat. Fakta yang ditemui di lapangan diantaranya adalah alat praktikum yang ada sulit digunakan, dibutuhkan waktu lama untuk merangkai alat, sulit mengkalibrasi alat serta sulitnya penggunaan alat jika praktikum hanya dilaksanakan sendiri. Terkait dengan materi Elastisitas, salah satu set alat praktikum yang memiliki tingkat kesulitan yang paling tinggi adalah GHS. Berdasarkan observasi lapangan, set alat praktikum GHS terdiri dari tiga bagian utama, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Set Eksperimen GHS di Lapangan

Berdasarkan Gambar 1, dapat dijelaskan bahwa set praktikum GHS terdiri atas statif, pegas, beban massa, mistar dan *stopwatch*. Dalam pelaksanaannya, mistar berfungsi untuk mengukur panjang simpangan (amplitudo) ketika beban ditarik ke bawah sejauh dx . Sedangkan *stopwatch* berfungsi untuk menghitung lamanya pegas melakukan gerak harmonik sebanyak n kali getaran. Praktikum dengan menggunakan alat ini sulit dilakukan jika sendiri, minimal dilakukan dua orang. Orang pertama bertugas menarik beban dan mengukur amplitudo dengan mistar, sedangkan orang kedua bertugas menekan *stopwatch* dan menghitung banyaknya getaran.

Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengembangan terhadap alat praktikum GHS ini agar dapat memudahkan peserta didik dalam pelaksanaannya. Pengembangan yang dilakukan adalah memodifikasi set alat praktikum manual menjadi alat praktikum berbasis sensor dan teknologi digital. Yulkifli (2014) menjelaskan bahwa, kemajuan teknologi sensor dan digital membuka peluang pembuatan alat-alat praktikum dan pengukuran yang lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya sehingga tujuan dan hasil yang diharapkan dapat lebih optimal.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka diperlukan pengembangan LKPD berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital, khususnya pada materi GHS. Agar LKPD dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri, maka pengembangan LKPD juga dipadukan dengan pendekatan dan model pembelajaran yang memiliki sintaks atau petunjuk belajar yang jelas. Salah satu model pembelajaran yang dipilih adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Alasan pemilihan model ini didasarkan pada karakteristik PBL yang menitikberatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran, masalah yang disajikan dalam PBL adalah masalah autentik dan proses pemecahan masalah dalam PBL menuntut peserta didik untuk melakukan studi literatur atau melakukan kegiatan penyelidikan. Selain itu, langkah-langkah atau sintaks dari model ini sangat mendukung pengembangan LKPD berpraktikum ini. Tahap pertama adalah orientasi masalah, pada tahap ini disajikan permasalahan kontekstual untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik terkait dengan fenomena sehari-hari. Pada tahap ketiga yaitu penyelidikan, dapat dilakukan praktikum baik praktikum dengan menggunakan alat manual atau pun alat digital. Alasan lain adalah, dikarenakan sekolah tempat peneliti melakukan penelitian yaitu MAN Koto Baru Solok sudah menerapkan kurikulum 2013, dan model PBL ini adalah salah satu model pembelajaran yang dianjurkan dalam kurikulum 2013.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian pengembangan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital di kelas X MIA MAN Koto Baru Solok.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang masalah di atas adalah:

1. Bagaimana proses dan hasil investigasi awal pengembangan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital pada materi Elastisitas di MAN Koto Baru Solok?
2. Bagaimana mengembangkan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan kriteria valid dan praktis?
3. Bagaimana menghasilkan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan kriteria efektif?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah:

1. Mendeskripsikan proses dan hasil investigasi awal pengembangan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital di MAN Koto Baru Solok.
2. Mengembangkan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang valid dan praktis.
3. Menghasilkan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan kriteria efektif.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah LKPD Fisika berpraktikum berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan karakteristik sebagai berikut:

1. LKPD dikembangkan berdasarkan sintak model PBL, yang terdiri atas lima tahapan, yaitu: orientasi, organisasi, penyelidikan, mengembangkan hasil karya serta analisis dan evaluasi.
2. LKPD yang dikembangkan adalah LKPD berpraktikum/Eksperimen.
3. Pada salah satu LKPD, alat praktikum yang digunakan adalah alat praktikum berbasis teknologi digital. Alat tersebut terkait dengan sub materi GHS. Besaran fisika yang dapat ditentukan secara otomatis melalui alat digital adalah: t (waktu), A (amplitudo, n (banyak getaran) dan perioda getaran (T)

E. Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital ini adalah:

1. Keaktifan peserta didik dalam pembelajaran baik secara intelektual, fisik, mental, maupun emosional dapat ditingkatkan.
2. Pendidik yang mengalami kesulitan dalam menghadapi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran, dapat menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif, kreatif, efisien dan menarik.
3. Pembaca yang sebelumnya belum memahami dengan baik penelitian pengembangan, dapat menambah pengetahuannya dan dapat menjadikannya

sebagai acuan dalam melakukan pengembangan LKPD fisika berorientasi model PBL berbantukan alat praktikum berbasis teknologi digital.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Asumsi dalam pengembangan ini adalah LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantukan alat praktikum berbasis teknologi digital dapat mengatasi permasalahan pembelajaran dan dapat memenuhi ketersediaan bahan ajar Fisika yang sesuai dengan kebutuhan, konteks dan tuntutan kurikulum. Pengembangan LKPD ini diawali dengan tahap *preliminary research* atau tahap analisis kebutuhan awal. Tahap analisis terdiri atas analisis awal akhir yang terdiri atas analisis performa, analisis kebutuhan, analisis kesulitan belajar dan analisis pekerjaan. Analisis peserta didik dan analisis materi.

Tahap selanjutnya adalah *development or prototyping phase* (tahap perancangan atau pembuatan prototipe). Prototipe I diasumsikan diperoleh rancangan LKPD Fisika berorientasi model PBL berbantukan alat praktikum berbasis teknologi digital yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan dengan kriteria valid. Pada prototipe II diasumsikan diperoleh LKPD Fisika berorientasi model PBL berbantukan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan kriteria valid pada evaluasi *one to one*. Prototipe III diasumsikan diperoleh LKPD Fisika berorientasi model PBL berbantukan alat praktikum berbasis teknologi digital praktis melalui *small group evaluation*. Pada prototipe IV diasumsikan diperoleh LKPD Fisika berorientasi model PBL

berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang praktis melalui uji kelompok besar. Tahap terakhir adalah *assessment phase* (tahap penilaian). Tahap ini diasumsikan dapat membantu proses uji coba produk LKPD Fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital, sehingga diperoleh LKPD yang efektif.

2. Keterbatasan Pengembangan

Agar hasil pengembangan lebih fokus dan terarah, pengembangan hanya dibatasi pada LKPD fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital. Keterbatasan yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:

- a. LKPD yang dikembangkan hanya dua KD yaitu: KD 3.6 dan KD 3.8
- b. Materi yang diujicobakan hanya materi Elastisitas
- c. Alat praktikum berbasis teknologi digital yang dikembangkan pada sub materi GHS hanya satu set.

G. Definisi Istilah

1. Pengembangan LKPD adalah proses atau serangkaian kegiatan yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah LKPD yang digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran.
2. LKPD adalah lembaran yang berisitugas-tugas dan panduan peserta didik untuk melakukan penyelidikan atau pemecahan masalah dalam pembelajaran.
3. PBL adalah model pembelajaran yang berangkat dari suatu masalah nyata atau masalah yang berada di lingkungan peserta didik, kemudian peserta didik

dituntut untuk mencari jawaban atas masalah tersebut secara kritis, logis, dan sistematis.

4. *Preliminary research* merupakan tahap analisis awal berupa analisis kebutuhan, tinjauan literatur dan observasi.
5. *Prototyping phase* adalah tahap perancangan dan pengembangan prototipe yang akan diujicobakan dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif.
6. *Assesment phase* adalah tahap penilaian produk yang dihasilkan.
7. Kualitas LKPD dilihat dari validitas, praktikalitas dan efektifitas. Validitas LKPD merupakan kesahihan atau kebenaran dari LKPD yang dikembangkan. Praktikalitas adalah keterlaksanaan dan kemudahan penggunaan LKPD dalam pembelajaran. Efektivitas LKPD merupakan ketercapaian hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LKPD dalam pembelajaran.

H. Sistematika Penulisan

1. Bab I, membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, spesifikasi produk, pentingnya pengembangan, asumsi dan keterbatasan penelitian, definisi istilah dan sistematika penulisan.
2. Bab II, membahas landasan teori, penelitian relevan serta kerangka berpikir.
3. Bab III, berisikan metodologi yang digunakan di dalam penelitian yang berisi tentang jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.
4. Bab IV berisi hasil penelitian dan pembahasan serta keterbatasan penelitian
5. Bab V berisi kesimpulan, implikasi dan saran.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Secara umum, pengembangan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital memiliki kriteria valid, praktis dan efektif.. Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan disimpulkan:

1. Hasil *preliminary research* dari analisis awal akhir yang terdiri atas analisis performa, analisis kebutuhan, kesulitan belajar dan analisis pekerjaan disimpulkan bahwa diperlukan pengembangan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model PBL berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang dapat meningkatkan kompetensi sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Hasil analisis peserta didik diketahui bahwa kompetensi sikap (sikap sosial), kompetensi pengetahuan (faktual dan prosedural), kompetensi keterampilan (mencoba, menalar dan mengomunikasikan) peserta didik perlu ditingkatkan. Hasil analisis materi kelas X semester II, diperoleh 2 materi yang sarat akan kegiatan praktikum.
2. Hasil tahap *prototyping* diperoleh rancangan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang mengacu pada hasil *preliminary research* dengan kriteria sangat valid yaitu 96,05 untuk LKPD dan 89,6 untuk alat

3. GHS berbasis teknologi digital. Sangat praktis yaitu 95,00 dari angket respon pendidik dan 94,3 dari angket respon peserta didik.
4. Hasil *assesment phase* memenuhi kriteria efektif dengan rata-rata 85,08 dari kompetensi sikap, 89,38 dari aspek pengetahuan dan 88,81 dari aspek keterampilan. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian, dihasilkan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problrm Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital dengan kriteria sangat valid, sangat praktis dan efektif. Hal ini berarti LKPD yang telah dikembangkan dapat memberikan masukan bagi dunia pendidikan, khususnya bagi penyelenggara pendidikan di MAN Koto Baru Solok. Hasil *preliminary research* dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh praktisi pendidikan dalam menyusun dan mengembangkan indikator pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan peneliti, tanggapan dan saran yang diberikan oleh peserta didik, bahwa LKPD ini dapat meningkatkan keaktifan, rasa ingin tahu serta keterampilan peserta didik. Peserta didik termotivasi untuk belajar Fisika karena ada alat praktikum digital yang membuat praktikum menjadi lebih efektif dan efisien.

C. Saran

Berdasarkan perancangan dan pengembangan LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital, peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Peneliti mengembangkan LKPD terbatas pada uji kelompok besar pada satu kelas, sehingga hasil yang diperoleh juga terbatas. Oleh karena itu, peneliti menyarankan pada peneliti selanjutnya dapat mengembangkan LKPD ini lebih dari satu kelas dari berbagai sekolah, sehingga hasil uji coba lebih maksimal dan memuaskan.
2. LKPD fisika berpraktikum berorientasi model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum berbasis teknologi digital yang peneliti kembangkan hanya pada KD tertentu saja, sebaiknya dapat dikembangkan pada KD yang lain, di kelas dan jenjang pendidikan yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Abuddin. 2011. *Rancangan Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Gramedia
- Ahmadi, Abu. 2006. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembelajaran. Bandung: Alfabeta
- Akker, Vanden J. 1999. Principles and Methode of Development research. Pada J, van den Akker, R,Branch, K. Gustafon, Nieven, dan T. Plomp (eds), *Design Approach and Tools in Education and Training* (pp-1-14). Dordrecht: Kluwer academic Publisher
- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Putakarya.
- Andriani, Susi. 2013. "Penerapan Reward sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPS Kelas III A di MIN Tempel.
- Ariyuza dan Kusrini. Pengaruh Penggunaan Reward dalam pembelajaran Matematika. Yogyakarta: UNY press.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Barr, R. J dan Tagg, J. 1995. *From Teaching to Learning: A New Paradigma to Undergraduate Education*. Change (27) 6.
- Barrow, H dan Tamblyn, R. 1980. *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Desy, desnita, Raihanati. 2015. Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Gerak Melingkar untuk SMA. *E-Journal* (SNF 2015). Volume IV. 2476-9398
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/model Silabus SMA/MA Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Dikdasmen Direktorat Pembinaan SMA.
- Departemen Pendidikan Nasional.2007. *Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pedoman Pengembangan Perangkat Pembelajaran KTSP*. Jakarta: BSNP