

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS  
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUKAN ALAT  
PRAKTIKUM DENGAN DISPLAY DIGITAL PADA MATERI  
KINEMATIKA GERAK KELAS X SMA**

**TESIS**



**Oleh:**

**PUTRI MELATI  
NIM. 16175025**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

## ABSTRACT

Putri Melati, 2018. " Development of Students Worksheet-based model of *Problem Based Learning* assisted with Practical Tools for Digital Display Material Motion kinematics Class X High School ". Thesis. Master of Physical Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Padang.

One of the causes of low achievement of students' competencies is learning resources. The learning resources used still need attention. Learning resources in the form of student worksheets (LKPD) in the field have a structure that is incomplete and not in accordance with the stages of the scientific approach. In addition, the learning model has not varied according to the revised 2013 Curricular demands, as well as the availability of inadequate practicum tools, so that learning has not followed the development of science and technology. The purpose of this study in general to produce LKPD based on problem based learning (PBL) model is assisted by practical tools with displays with valid, practical and effective criteria.

This type of research is research and development using the ADDIE model which consists of the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation. The instrument of this research consisted of validation sheets, practicality sheets, attitude observation sheets, final test questions, and skills assessment sheets. The data obtained were analyzed using descriptive percentages for analysis of needs and practicality, as well as the aiken's V formula for validity. The effectiveness test is used graph analysis for attitude and skill competencies, and knowledge competency is used t test analysis, correlation and coefficient of determination.

The results of the needs analysis, the characteristics of students, and material analysis are the reasons for the need to develop this LKPD. The results of the analysis have helped the design process, so that the LKPD design is based on the PBL model assisted by practical tools with digital displays. The results of the development stage meet the valid criteria of experts by 0.91 and from practitioners by 0.92. The results of the LKPD implementation phase met the very practical criteria of the teacher questionnaire of 85.83% and 84.01% of students. The LKPD evaluation phase meets the effective criteria with an average attitude competency score of 84.35 and a skills competence of 84.03. In knowledge competency, there is a significant difference in the use of LKPD with a strong correlation of 0.78 and an effect of 60.62%. Based on the results of the study, it can be concluded that LKPD based on PBL model is assisted by practical tools with digital displays that meet valid criteria, very practical and effective.

**Keywords:** Students Worksheet (LKPD), PBL model, practicum tools with digital displays

## ABSTRAK

Putri Melati, 2018. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum dengan Display Digital pada Materi Kinematika Gerak Kelas X SMA”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Salah satu penyebab rendahnya pencapaian kompetensi peserta didik adalah sumber belajar. Sumber belajar yang digunakan masih perlu diperhatikan. Sumber belajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) dilapangan memiliki struktur yang belum lengkap dan belum sesuai dengan tahapan pendekatan saintifik. Selain itu, model pembelajaran belum bervariasi sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 revisi, serta ketersediaan alat praktikum yang belum memadai, sehingga pembelajaran belum mengikuti perkembangan IPTEK. Tujuan penelitian ini secara umum untuk menghasilkan LKPD berbasis model *problem based learning* (PBL) berbantuan alat praktikum dengan display dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Instrumen penelitian ini terdiri dari lembar validasi, lembar praktikalitas, lembar observasi sikap, soal tes akhir, dan lembar penilaian keterampilan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan deskriptif persentase untuk analisis kebutuhan dan praktikalitas, serta rumus aiken's V untuk validitas. Uji efektivitas digunakan analisis grafik untuk kompetensi sikap dan keterampilan, dan kompetensi pengetahuan digunakan analisis uji t, korelasi dan koefisien determinasi.

Hasil analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, dan analisis materi merupakan alasan perlunya dilakukan pengembangan LKPD ini. Hasil analisis telah membantu proses perancangan, sehingga diperoleh rancangan LKPD berbasis model *problem based learning* berbantuan alat praktikum dengan display digital. Hasil tahap pengembangan memenuhi kriteria valid dari ahli sebesar 0,91 dan dari praktisi sebesar 0,92. Hasil tahap implementasi LKPD memenuhi kriteria sangat praktis dari angket guru sebesar 85,83% dan peserta didik sebesar 84,01%. Tahap evaluasi LKPD memenuhi kriteria efektif dengan nilai rata-rata kompetensi sikap sebesar 84,35 dan kompetensi keterampilan sebesar 84,03. Pada kompetensi pengetahuan didapatkan perbedaan yang berarti dalam penggunaan LKPD dengan korelasi yang kuat sebesar 0,78 dan berpengaruh sebesar 60,62%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital yang memenuhi kriteria valid, sangat praktis dan efektif.

**Kata-kata Kunci** : LKPD, Model PBL, Alat praktikum display digital

## PERSETUJUAN AKHIR TESIS

---

Nama Mahasiswa  
NIM

Putri Melati  
16173025

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Yulkufi, S.Pd, M.Si.  
Pembimbing 1



03 Agustus 2018

Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.  
Pembimbing 2



03 Agustus 2018

Dekan FMIPA  
Universitas Negeri Padang.



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



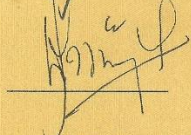
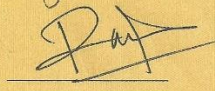
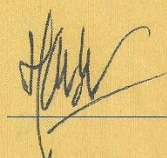
Ketua Program Studi,



Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.  
NIP. 196605221993031003

**PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS  
MAGISTER PENDIDIKAN**

---

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si. (Ketua)	
2.	Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si. (Sekretaris)	
3.	Dr. Hj. Djusmaini Djamas, M.Si. (Anggota)	
4.	Dr. Ramli, S.Pd, M.Si. (Anggota)	
5.	Dr. Hardeli, M.Si. (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama : Putri Melati

NIM : 16175025

Tanggal Ujian : 03 Agustus 2018



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum dengan Display Digital pada Materi Kinematika Gerak Kelas X SMA.
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 dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya dengan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2018

Yang menyatakan



Putri Melati

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum dengan Display Digital pada Materi Kinematika Gerak Kelas X SMA**. Penulisan tesis ini untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Tesis ini bagian Hibah Penelitian Pascasarjana tahun 2018 oleh Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si (Ketua) dan Yohandri, M.Si, Ph.D. (Anggota) yang berjudul penelitian “Desain Pembuatan Alat-alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital sebagai Pendukung Perangkat Mata Kuliah Pengembangan Alat Laboratorium Fisika Berbasis KKNi untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika PPS UNP” berdasarkan surat penugasan pelaksanaan penelitian dengan nomor kontrak 860/UN35.2/PG/2018.

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

1. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si., selaku pembimbing I dan yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberi bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing memberikan dan motivasi sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.
3. Ibu Dr. Hj. Djusmaini Djamas, M.Si., Bapak Dr. Ramli, S.Pd, M.Si., dan Bapak Dr. Hardeli, M.Si., sebagai kontributor/penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan tesis ini.
4. Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D., Bapak Dr. Ramli, S.Pd, M.Si., dan Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai validator yang telah menyediakan waktu, tenaga dan

pikiran untuk memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam membuat LKPD berpraktikum dan dalam melaksanakan penelitian.

5. Bapak Drs. Parendangan, M.Pd dan Bapak Arnel Hendri, S.Pd., M.Si, selaku Kepala Sekolah dan guru mata pelajaran Fisika SMAN 10 Padang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
6. Kedua orangtua dan saudara yang telah mendo'akan dan memberi dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan semangat.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP angkatan 2016 yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dalam penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	12
C. Tujuan Pengembangan .....	13
D. Spesifikasi Produk .....	14
E. Pentingnya Pengembangan .....	15
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	16
G. Definisi Istilah .....	17
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>19</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	19
1. Kurikulum .....	19
2. Pembelajaran Fisika .....	25
3. Model <i>Problem Based Learning</i> .....	30
4. Lembar Kerja Peserta Didik .....	36
5. Analisis Perancangan LKPD .....	46
6. Materi Pembelajaran .....	58
7. Alat Praktikum dengan Display Digital .....	74
8. Skenario Pembelajaran .....	84
9. Kompetensi Fisika .....	88

10. Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Problem Based Learning</i> yang Dikembangkan .....	97
B. Penelitian yang Relevan.....	104
C. Kerangka Berpikir.....	106
D. Hipotesis Penelitian .....	108
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>109</b>
A. Jenis Penelitian .....	109
B. Model Pengembangan .....	110
C. Prosedur Pengembangan .....	111
D. Uji Coba Produk.....	117
E. Subjek Uji Coba .....	118
F. Jenis Data.....	118
G. Instrumen Pengumpulan Data .....	119
H. Teknik Analisis Data .....	122
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>135</b>
A. Hasil Penelitian.....	135
B. Pembahasan .....	181
C. Keterbatasan Penelitian .....	197
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>199</b>
A. Kesimpulan.....	199
B. Implikasi.....	202
C. Saran.....	203
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>204</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Ketuntasan Belajar Peserta Didik.....	8
2. Uraian Kompetensi Inti untuk SMA/MA.....	21
3. Deskripsi Langkah Pembelajaran.....	23
4. Langkah-langkah Implementasi PBL.....	35
5. Jabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	58
6. Materi Gerak Lurus .....	64
7. Materi Gerak Melingkar.....	72
8. Skenario Pembelajaran.....	85
9. Sasaran Penilaian Kompetensi Sikap .....	91
10. Sasaran Penilaian Kompetensi Pengetahuan .....	94
11. Rancangan Uji Coba .....	117
12. Hasil Validasi Lembar Penilaian Instrumen Validasi .....	120
13. Hasil Validasi Lembar Penilaian Instrumen Praktikalitas .....	121
14. Rangkuman Instrumen .....	122
15. Konversi Pernyataan Angket.....	123
16. Kategori Analisis Kebutuhan .....	124
17. Kategori Validitas .....	125
18. Kategori Praktikalitas.....	127
19. Interpretasi Koefisien Korelasi .....	132
20. Kategori Penilaian Sikap dan Keterampilan .....	134
21. Hasil Validasi LKPD.....	156
22. Validasi Alat Praktikum dengan Display Digital.....	157
23. Hasil Validasi RPP.....	159
24. Praktikalitas LKPD oleh Guru .....	160
25. Praktikalitas LKPD oleh Peserta Didik.....	161
26. Hasil Praktikalitas Alat oleh Guru .....	161
27. Hasil Praktikalitas Alat oleh Peserta Didik.....	162
28. Hasil Analisis Observasi Keterlaksanaan RPP .....	163
29. Data Awal Kelas Sampel .....	165
30. Hasil Uji Normalitas Data Awal Kelas Sampel .....	165
31. Hasil Uji Homogenitas Data Awal Kelas Sampel.....	166

32. Hasil Analisis Kompetensi Sikap Kelas Eksperimen.....	168
33. Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kelas Sampel .....	170
34. Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir Kelas Sampel.....	171
35. Hasil Uji Hipotesis Tes Akhir Kompetensi Pengetahuan .....	171
36. Hasil Analisis Kompetensi Keterampilan untuk Kelas X SMA .....	172
37. Hasil Saran dan Perbaikan pada Evaluasi Formatif .....	176

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Cuplikan LKPD yang digunakan guru .....	4
2. Materi pada LKPD yang digunakan oleh guru .....	5
3. Petunjuk Pratikum yang Terdapat dalam (LKPD) .....	6
4. Gerak Vertikal ke Atas.....	63
5. Benda Jatuh Bebas .....	63
6. Hubungan Roda Seporos.....	71
7. Hubungan Roda Bersinggungan .....	71
8. Hubungan Roda Setali.....	71
9. Set Percobaan GLB .....	77
10. Set Percobaan GLBB .....	78
11. Tampilan LCD pada Kecepatan .....	78
12. Tampilan LCD pada Percepatan .....	79
13. Bagian-bagian Alat Gerak Melingkar .....	80
14. Set Percobaan Besaran Fisis GMB .....	82
15. Set Percobaan Hubungan Roda Seporos .....	83
16. Set Percobaan Hubungan Roda Bersinggungan.....	83
17. Set Percobaan Hubungan Roda Setali.....	84
18. Kerangka Berfikir.....	108
19. Langkah Model ADDIE.....	111
20. Prosedur Pengembangan Model ADDIE .....	116
21. Grafik Analisis Performa .....	136
22. Grafik Analisis SKL.....	138
23. Grafik Analisis Kesuitan Belajar .....	139
24. Grafik Aspek Minat Karakteristik Peserta Didik .....	141
25. Grafik Aspek Sikap Ilmiah Karakteristik Peserta Didik.....	142
26. Grafik Aspek Motivasi Belajar Karakteristik Peserta Didik.....	143
27. Grafik Aspek Gaya Belajar Karakteristik Peserta Didik.....	144
28. Grafik Aspek Kemampuan Berpikir .....	146
29. Peta Konsep Gerak Lurus.....	147
30. Peta Konsep Gerak Melingkar .....	148
31. Grafik Persentase Materi Gerak Lurus.....	149

32. Grafik Persentase Materi Gerak Melingkar .....	149
33. Desain Set Eksperimen .....	153
34. Grafik Kompetensi Sikap Kelas Eksperimen.....	169
35. Grafik Kompetensi Keterampilan Kelas Eksperimen .....	173



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian.....	211
2. Hasil Analisis Kebutuhan.....	217
3. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik.....	221
4. Hasil Analisis Materi.....	224
5. Hasil Perancangan LKPD Gerak Melingkar .....	233
6. Contoh Lembar Penilaian Instrumen Validasi .....	239
7. Hasil Analisis Validasi Instrumen.....	240
8. Contoh Hasil Validasi .....	242
9. Hasil Analisis Validasi .....	244
10. Hasil Analisis Praktikalitas .....	254
11. Analisis Data Awal .....	258
12. Hasil Analisis Kompetensi Sikap Kelas Eksperimen.....	262
13. Hasil Analisis Kompetensi Pengetahuan .....	264
14. Hasil Analisis Kompetensi Keterampilan Kelas Eksperimen.....	269
15. RPP .....	271
16. Surat Izin Penelitian dari Fakultas .....	290
17. Surat Bukti Penelitian dari Sekolah .....	291
18. Tabel Distribusi Liliefors .....	292
19. Tabel Distribusi F.....	293
20. Tabel Distribusi t.....	295
21. Tabel Distribusi Z .....	297

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah usaha yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan. Tujuan pendidikan untuk mengembangkan potensi peserta didik yakni kuat pada aspek spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, serta cerdas pada aspek pengetahuan dan aktif pada aspek keterampilan. Hal ini menyatakan bahwa pendidikan sangat erat kaitannya dengan peserta didik. Pendidikan yang bermutu akan menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas sehingga dapat diandalkan dalam memajukan bangsa.

Salah satu alasan untuk menghasilkan SDM yang berkualitas adalah dengan penyempurnaan kurikulum. Pemerintah telah melakukan penyempurnaan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) hingga menjadi Kurikulum 2013. Penyempurnaan kurikulum menurut Kunandar (2014) sesuai dengan adanya faktor internal dan eksternal. Faktor internal terkait mengupayakan SDM yang dapat memiliki kompetensi dan keterampilan melalui pendidikan. Faktor eksternal terkait adanya arus globalisasi yang menjadikan pendidikan sesuai dengan kemajuan teknologi. Hal ini menggambarkan harapan pemerintah untuk memanfaatkan perkembangan IPTEK dalam proses pembelajaran yang mengupayakan peserta didik tercapainya tiga kompetensi, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Salah satu pembelajaran yang dapat memanfaatkan bantuan teknologi adalah Fisika.

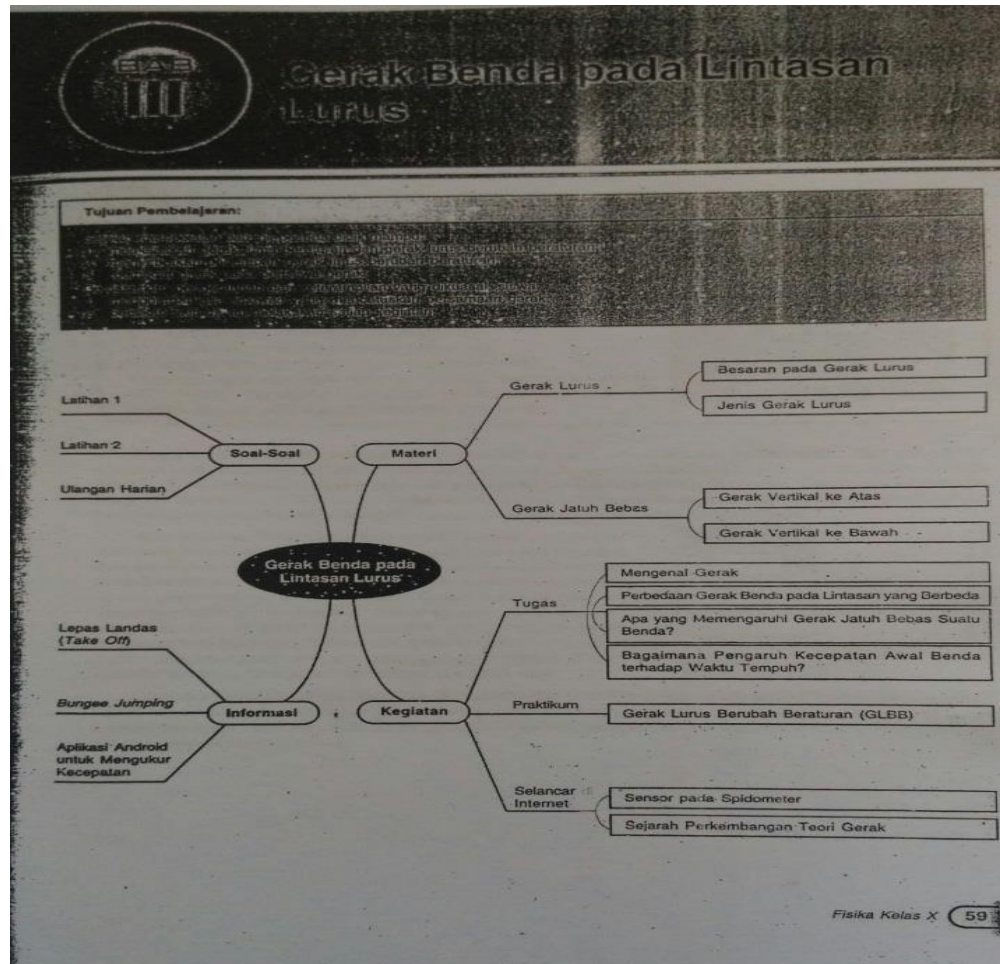
Fisika merupakan salah satu cabang sains yang tidak hanya memiliki konsep sebatas pengetahuan, namun berperan dalam proses penemuan. Fisika dapat dipelajari baik secara teori maupun praktek. Pada proses penemuan, pembelajaran Fisika dapat menggunakan alat bantu sesuai tuntutan kurikulum 2013 dan perkembangan IPTEK. Namun, untuk mengetahui kenyataan dilapangan perlu dilakukan analisis awal. Analisis ini akan melihat ketercapaian harapan dan usaha pemerintah.

Tegeh, dkk (2014:42) menyatakan bahwa analisis awal yang dilakukan terdiri dari analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, dan materi. Hasil analisis kebutuhan yang diperoleh melalui angket kepada guru menyatakan analisis performa mengenai identifikasi guru di sekolah telah baik. Hal tersebut berarti dalam proses pembelajaran fisika, guru sudah mulai menggunakan perangkat pembelajaran dengan memenuhi kriteria pada kurikulum 2013. Namun, masih ada beberapa aspek yang memiliki nilai persentase rendah seperti, kemampuan guru dalam menyusun sumber belajar, penggunaan metode dan model pembelajaran, dan pelaksanaan praktikum untuk materi yang memungkinkan. Hasil analisis identifikasi guru ini berdampak pada peserta didik.

Peserta didik mengalami kesulitan saat pembelajaran sesuai dengan hasil analisis standar kompetensi lulusan (SKL) yang dinilai guru. Analisis SKL menyatakan masih ada beberapa aspek dengan persentase yang rendah. Hal ini menggambarkan bahwa pembelajaran belum mengoptimalkan materi terkait fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran membuat peserta didik masih rendah pada aspek

pengetahuan dan berdampak pada kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan. Hal ini juga sejalan dengan hasil analisis kesulitan belajar yang menunjukkan bahan ajar yang telah ada masih membuat peserta didik rendah dalam penyelesaian persoalan fisika dan menjadi kurang aktif saat pembelajaran. Sementara, sumber belajar yang dapat membantu dalam proses pemecahan masalah pada pembelajaran adalah LKPD. Trianto (2013:222) menyatakan LKPD adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKPD dapat mengaktifkan peserta didik dalam belajar dan membantu guru menyusun maupun merencanakan pembelajaran dengan pemilihan model yang tepat (Depdiknas:2008). LKPD juga dapat membantu pembelajaran secara teori dan praktikum. Permasalahan ini yang membuat perlunya pengembangan sumber belajar berupa LKPD. Namun, agar pengembangan LKPD dapat berjalan dengan baik maka perlu diobservasi LKPD yang telah digunakan guru.

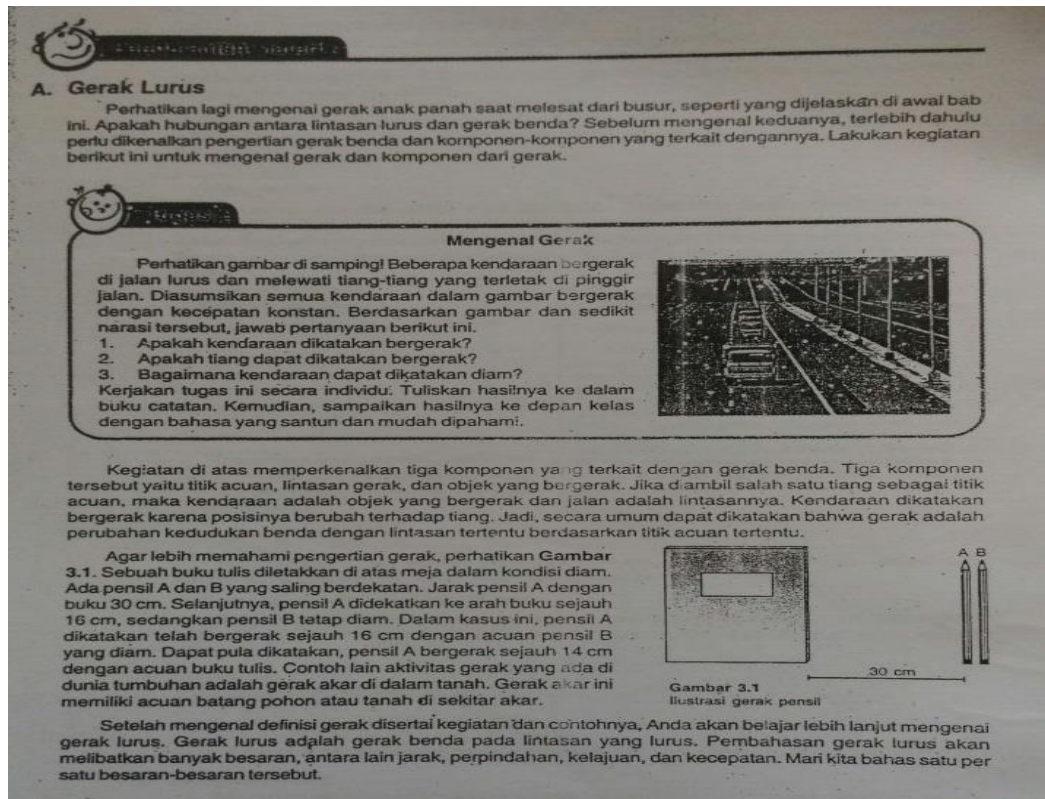
LKPD yang diobservasi merupakan karangan Adip Ma'rifu Sururi, dkk (2016). LKPD yang ditinjau masih belum sesuai dengan harapan. Beberapa kekurangan yang ditemukan diantaranya: struktur LKPD yang belum lengkap, kompetensi yang akan dicapai belum terperinci, langkah-langkah pendekatan saintifik seutuhnya dan langkah model pembelajaran pada LKPD belum terlihat, serta alat praktikum masih terbatas untuk beberapa materi. Hal tersebut berarti LKPD yang ada perlu direvisi dengan menganalisisnya secara jelas. Cuplikan LKPD yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Cuplikan LKPD yang digunakan guru  
Sumber: Sururi,dkk (2016)

Gambar 1 memperlihatkan halaman awal LKPD untuk materi gerak lurus. LKPD tersebut dari strukturnya, tidak terdapat petunjuk penggunaan LKPD, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tidak terdapat komponen penjabaran KD menjadi indikator pencapaian kompetensi. Hal ini mengakibatkan struktur LKPD menjadi kurang lengkap. Idealnya LKPD memuat judul, petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai berupa KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, langkah

kegiatan, dan penilaian. Komponen selanjutnya yang mendapat perhatian adalah belum terlihatnya langkah-langkah pendekatan saintifik seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Materi pada LKPD yang digunakan oleh guru  
Sumber: Adip Ma'rifu Sururi, dkk (2016)

Gambar 2 memperlihatkan pendalaman materi yang belum terfasilitasi dengan baik penggunaan tahapan pendekatan saintifik. Sebaiknya LKPD yang sesuai tuntutan Kurikulum 2013 dapat dilengkapi dengan tahapan pendekatan saintifik yang jelas dan terarah. Hal ini agar penggunaan LKPD yang dilengkapi pendekatan saintifik dapat membantu peserta didik untuk berfikir kritis dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, pada LKPD terdapat kolom praktikum/tahap penyelidikan untuk membuktikan gerak lurus. Berikut Gambar 3 cuplikan tugas yang terdapat dalam LKPD.



**Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)**

**A. Tujuan**

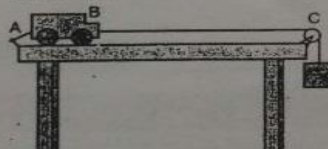
1. Mengamati gerak benda (troli) yang mengalami GLBB.
2. Menghitung kecepatan dan percepatan gerak troli.
3. Menggambar grafik pada GLBB.

**B. Alat dan Bahan**

1. Troli
2. Meja dengan ukuran panjang lebih dari 2 m
3. Beban, dapat berupa balok kayu atau batu
4. Tali rafia
5. Gunting
6. Stopwatch
7. Paku dan palu

**C. Cara Kerja**

1. Susunlah peralatan seperti gambar di bawah ini.



2. Ukurlah jarak B–C.

3. Siapkan *stopwatch*.
4. Potong tali di titik A dan bersamaan dengan itu, tekan tombol *stopwatch* hingga troli bergerak sampai di titik C.
5. Catat waktu yang diperlukan troli untuk bergerak dari B ke C.
6. Ulangi kegiatan 2–5 hingga diperoleh data yang akurat.

**D. Hasil Pengamatan**

Panjang Lintasan	Waktu Tempuh	Kecepatan Rata-Rata	Percepatan

**E. Pertanyaan dan Diskusi**

1. Berapa kecepatan rata-rata troli?
2. Berapa percepatan troli?
3. Bagaimana grafik yang terbentuk?

**F. Unjuk Kreativitas**

Ulangi percobaan di atas dengan mengganti massa beban yang berbeda dan variasikan panjang lintasan. Setelah itu, bandingkan hasilnya pada kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya.

Gambar 3. Petunjuk pratikum pada LKPD  
Sumber: Adip Ma'rifu Sururi,dkk (2016)

Gambar 3 terlihat tahap penyelidikan yang diberikan sudah dengan tujuan dan petunjuk praktikum yang jelas. Namun, sesuai dengan tuntutan Kurikulum alangkah baiknya dapat digunakan tahapan model saat kegiatan pembelajaran ini. Selain itu, guru masih jarang melakukan praktikum karena kesulitan untuk mengatur alat. Hal ini juga disebabkan karena alat terkadang bermasalah, sehingga data yang diambil menjadi kurang akurat. Permasalahan untuk kegiatan praktikum ini akan diminimalisir, jika sekolah menyediakan alat praktikum terkait materi gerak lurus yang mudah untuk menggunakannya.

Penyediaan alat praktikum ini dilihat dari hasil analisis kelengkapan sarana dan prasarana menunjukkan ketersediaan alat labor Fisika masih terbatas. Alat praktikum yang digunakan di sekolah hanya alat KIT yang saat ini justru kurang memadai. Alat praktikum sangat jarang dimanfaatkan dalam menunjang proses pembelajaran. Bahkan, alat praktikum untuk materi gerak melingkar masih belum tersedia yang menyebabkan guru kesulitan dalam melaksanakan praktikum. Keterbatasan alat praktikum ini akhirnya berdampak pada kompetensi keterampilan peserta didik yang belum berkembang secara optimal terlihat pada hasil analisis SKL. Kompetensi keterampilan ini sesuai dengan tahapan pendekatan saintifik yang merupakan tuntutan kurikulum 2013. Tahapan pendekatan saintifik terdiri dari tahap mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan. Pada tahap mencoba diperlukan alat praktikum yang akan membantu proses pembelajaran. Hal ini yang menjadi dasar perlunya pengembangan LKPD dengan bantuan alat praktikum.

Pengembangan LKPD juga dilihat dari hasil karakteristik peserta didik. Guru perlu merancang LKPD secara mandiri sesuai dengan karakteristik peserta didik. Menurut Purwanto (2011) “Untuk bisa membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bagus, guru harus cermat serta memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai, karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai atau tidaknya sebuah kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik”. Jadi, perancangan LKPD oleh guru tersebut akan bermanfaat

dengan baik jika peserta didik mudah menggunakannya. Hal ini yang membuat perlunya dilakukan analisis karakteristik peserta didik.

Karakteristik peserta didik yang diobservasi di SMAN 10 Padang dengan melihat minat, sikap ilmiah, motivasi belajar, gaya belajar dan kemampuan berpikir. Hasil analisis ini menunjukkan presentase rata-rata karakteristik lima indikator peserta didik adalah 66,7% ; 69,8% ; 72,3% ; 67,5% ; 67,9% dengan kategori baik. Namun ditinjau dari masing-masing indikator, peserta didik masih kurang berpartisipasi aktif yang berdampak kurang fokusnya dalam proses pembelajaran. Adapun penyebabnya karena peserta didik cenderung menghafal rumus, sehingga proses pemecahan masalah masih rendah dan membuat pembelajaran menjadi pasif. Hal tersebut berarti karakteristik peserta didik kurang terlatih dalam pemecahan masalah-masalah terkait materi pembelajaran yakni tentang permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari, yang mengakibatkan kurangnya pemahaman konsep pada materi yang dipelajari. Perolehan hasil belajar peserta didik untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketuntasan Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMAN 10 Padang Tahun Ajaran 2017/2018

No	Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata Nilai UH	Ketuntasan	
				Persentase Tuntas	Persentase Tidak Tuntas
1	X MIA 5	32	77,4	46,9 %	53,1 %
2	X MIA 6	32	76,4	43,8 %	56,2 %
3	X MIA 7	34	84,3	85,3 %	14,7 %
4	X MIA 9	28	78,7	67,9 %	32,1 %

Sumber : Guru Fisika Kelas X SMAN 10 Padang

Tabel 1 memaparkan kompetensi pengetahuan untuk 4 kelas dengan guru yang sama. Tabel 1 memperlihatkan terdapat dua kelas yang memiliki persentase tidak

tuntas melebihi 50% untuk kompetensi pengetahuan dan rata-rata nilai ulangan harian peserta didik masih di bawah KKM sekolah yakni 80. Berdasarkan Tabel 1 hasil analisis karakteristik peserta didik dan perolehan kompetensi ini perlu dikembangkan LKPD dengan memadukan sebuah model pembelajaran.

Nurliawaty (2017) menyatakan bahwa penyajian LKPD dapat dikembangkan dengan berbagai macam inovasi baru, salah satu diantaranya memadukan LKPD dengan model pembelajaran. Model pembelajaran yang akan digunakan dapat disesuaikan dengan materi, kondisi sekolah, serta lingkungan disekitar sekolah. Permendikbud No. 59 tahun 2014 menyatakan pemilihan model pembelajaran ini disesuaikan dengan karakteristik tujuan yang akan dicapai, materi, peserta didik, lingkungan belajar serta kemampuan guru dalam sistem pengelolaan dan pengaturan lingkungan materi pembelajaran.

Model pembelajaran yang terpilih pada penyajian LKPD ini adalah model PBL. Model PBL merupakan hasil dari analisis materi, yakni menggolongkan materi atas fakta, konsep, prinsip dan prosedural. Pada materi yang telah dianalisis, karakteristik pengetahuan pada materi dapat dikembangkan menurut kategori prosedural yang berarti termasuk pada karakteristik keterampilan, sehingga dianjurkan model PBL. Hal ini sejalan dengan pengertian model PBL yang juga sering disebut sebagai pembelajaran berbasis masalah yang mengutamakan pengembangan kemampuan berfikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual. Selanjutnya, penggunaan model PBL ini disesuaikan dengan komponen LKPD yang berbasis pendekatan

saintifik. Model pembelajaran PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan yang menuntut peserta didik melakukan studi literatur atau melakukan kegiatan penyelidikan sehingga dapat merangsang kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah dalam model PBL ini sangat mendukung pengembangan LKPD.

Penerapan LKPD berbasis model PBL akan didukung oleh alat praktikum. Hal ini karena pembelajaran dapat mengikuti perkembangan teknologi yang menciptakan pembelajaran aktif dan kreatif, sehingga peserta didik dapat bersaing didunia globalisasi, diharapkan mampu menggunakan peralatan secara digital. Sejalan dengan penelitian Yulkifli (2018) yang menyatakan bahwa, kemajuan teknologi sensor dan digital membuka peluang untuk membuat alat-alat praktikum dan pengukuran yang lebih praktis dan efisien waktu dalam proses penggunaannya sehingga perlu dikembangkan sebuah alat praktikum dengan display digital.

Alat praktikum yang akan dikembangkan yakni *air track* dengan display digital pada materi gerak lurus yakni GLB dan GLBB. Alat praktikum *air track* akan membantu proses penyelidikan peserta didik terkait kecepatan maupun percepatan benda pada GLB dan GLBB. *Air track* digital akan memperlihatkan waktu yang ditempuh benda pada jarak tertentu dengan dan langsung tertera. Selanjutnya, peserta didik akan membandingkan bagaimana kecepatan yang didapat pada satu titik dengan titik lainnya. Kegiatan tersebut juga didukung oleh alat praktikum gerak melingkar dengan display digital yang akan membantu penyelidikan frekuensi, periode, dan

kecepatan linear untuk satu roda maupun roda-roda yang berhubungan. Gerak melingkar beraturan yang diaplikasikan pada alat praktikum dengan display digital akan membuat kecepatan roda berputar secara konstan. Sehingga besaran-besaran yang didapatkan memiliki akurasi yang tinggi. Hal ini dapat memudahkan guru dalam menggunakan alat praktikum inovasi baru, sehingga proses pembelajaran 5M, yakni: mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan dapat terpenuhi pada jam pembelajaran karena dapat menghemat waktu.

Penerapan LKPD yang berbasis model PBL berbantuan alat praktikum digital ini pernah dikembangkan oleh Mahasiswa Pascasarjana bernama Rahmi Fitri (2016), dengan materi yang berbeda yakni suhu dan kalor. Peneliti menganggap perlunya pengembangan terbaru LKPD pada materi kinematika gerak yakni gerak lurus dan gerak melingkar yang menggunakan alat praktikum dengan display digital. Selain itu, LKPD yang dikembangkan tersebut telah mengikuti struktur LKPD yang baik, meskipun masih terdapat kelemahan pada materi pembelajaran yang masih berupa pengertian dan rumus. Idealnya materi pembelajaran sesuai dengan kurikulum 2013 ialah materi yang terbagi atas fakta, konsep, prinsip, dan prosedural. Kemudian, pada LKPD tersebut belum tertera tahapan model PBL yang sesuai dengan Permendikbud No. 59 tahun 2014 yakni orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Selanjutnya, pada struktur penilaian yang diberikan kepada peserta didik



hanya sebagai tahap menganalisis dari kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan. Sebaiknya, sesuai dengan fase model PBL dalam menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah diberikan soal evaluasi yang dapat mencapai kompetensi peserta didik saat menganalisis soal dan memecahkan suatu permasalahan.

Berdasarkan latar belakang masalah dan kelemahan-kelemahannya yang telah diuraikan, penulis tertarik mengangkat judul penelitian yaitu **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Praktikum dengan Display Digital pada Materi Kinematika Gerak Kelas X SMA”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil analisis perancangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA?
2. Bagaimana hasil perancangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA?
3. Bagaimana mengembangkan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria valid dan praktis?

4. Bagaimana mengimplementasikan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria efektif?
5. Bagaimana mengevaluasi LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria valid, praktis dan efektif?

### **C. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan umum dari pengembangan adalah “menghasilkan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak Kelas X SMA yang berkualitas tinggi dengan kriteria valid, praktis dan efektif”. Tujuan khusus penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan hasil analisis perancangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA.
2. Merancang LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA.
3. Mengembangkan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria valid dan praktis.

4. Mengimplementasikan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria efektif.
5. Mengevaluasi LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

#### **D. Spesifikasi Produk**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA. Adapun karakteristik dari LKPD yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1. Desain sampul LKPD dibuat dengan warna dan gambar yang menarik agar disukai oleh peserta didik.
2. LKPD dilengkapi dengan gambar-gambar yang berhubungan dengan materi pembelajaran agar menarik minat peserta didik dalam pembelajaran.
3. LKPD yang dikembangkan adalah LKPD eksperimen/praktikum yang berbantuan alat praktikum dengan display digital. Alat praktikum bekerja dengan waktu yang efisien dan mendapatkan hasil yang akurasi tinggi.
4. LKPD dikembangkan berdasarkan sintak model *problem based learning* (PBL) yang terdiri atas lima tahapan, yaitu: orientasi, organisasi, penyelidikan, mengembangkan hasil karya serta analisis dan evaluasi.

5. Materi fisika yang akan digunakan dalam pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi kinematika gerak yakni gerak lurus kelas X yaitu KD 3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap), serta materi gerak melingkar kelas X semester 1 yaitu KD 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *problem based learning* (PBL) yang dikembangkan berbantuan alat praktikum dengan display digital.

#### **E. Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA penting dilakukan agar :

1. peserta didik dapat meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan dan memanfaatkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari serta dapat mengikuti perkembangan teknologi.
2. guru mendapatkan solusi alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dengan mengembangkan LKPD berbasis model *problem based learning* (PBL) berbantuan alat praktikum dengan display digital pada pembelajaran Fisika SMA sehingga dapat meningkatkan ketiga kompetensi peserta didik.
3. sekolah dapat memiliki LKPD berbasis model *problem based learning* (PBL) berbantuan alat praktikum dengan display digital pada pembelajaran Fisika SMA.

4. peneliti lain sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

## **F. Asumsi dan Batasan Masalah**

### **1. Asumsi Pengembangan**

Asumsi adalah landasan berpikir yang dianggap benar atau dugaan yang diterima sebagai dasar. Asumsi dalam pengembangan ini adalah sebagai berikut.

- a. Peserta didik mampu memecahkan permasalahan dalam proses pembelajaran dengan baik dan dapat mengaitkan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari, serta dapat melakukan praktikum dengan alat display digital.
- b. Guru memahami kurikulum 2013 dengan baik.
- c. Guru melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan skenario yang terdapat pada LKPD yang dikembangkan.
- d. Angket yang diberikan dapat diisi dengan baik dan objektif.

### **2. Batasan Pengembangan**

Agar hasil pengembangan lebih optimal dan terarah, batasan masalah pada pengembangan ini adalah sebagai berikut.

- a. LKPD yang dikembangkan difokuskan pada materi gerak lurus yaitu KD 3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya, dan KD 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Efektivitas LKPD dilakukan penilaian pada tiga aspek yaitu, sikap (menghargai dan menghayati ajaran agama, rasa ingin tahu, teliti, kerjasama, tanggungjawab), pengetahuan, dan keterampilan.

### **G. Defenisi Istilah**

Defenisi istilah adalah defenisi yang didasari atas sifat-sifat hal yang diamati, karena membuka kemungkinan bagi orang lain untuk melakukan hal yang serupa, sehingga apa yang dilakukan peneliti terbuka untuk diuji kembali oleh orang lain. Adapun beberapa defenisi istilah dari variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA adalah proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk berupa LKPD berdasarkan teori pengembangan ADDIE.
2. *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan yang dituntut peserta didik melakukan studi literatur atau melakukan kegiatan penyelidikan.
3. Validitas LKPD merupakan penilaian kesahihan dari LKPD yang dalam penelitian ini dilakukan oleh pakar dan praktisi untuk mendapatkan tingkat kevalidan dari LKPD. Validitas terdiri validitas isi, validitas konstruk/penyajian dan bahasa, serta kegrafisan.



4. Praktikalitas LKPD adalah tingkat kemudahan dan kepraktisan dari LKPD yang dikembangkan. LKPD dikatakan praktis apabila guru dan peserta didik dapat menggunakan LKPD dengan mudah.
5. Efektivitas LKPD merupakan tingkat ketercapaian LKPD yang dapat dilihat dari aktivitas dan hasil belajar peserta didik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Secara umum pengembangan LKPD berbasis model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum dengan display digital memiliki kriteria valid, sangat praktis, dan efektif. Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan terhadap LKPD berbasis model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis LKPD dilakukan melalui beberapa analisis yaitu analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi. Hasil analisis kebutuhan pada performa dapat dilihat identifikasi guru dalam proses pembelajaran sudah dalam kategori baik. Namun, dibandingkan dengan sub variabel lainnya, identifikasi guru memiliki nilai persentase yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa indikator yang perlu untuk ditingkatkan, yakni indikator penunjang proses pembelajaran yang berkaitan pada kemampuan guru dalam menyusun sendiri sumber belajar seperti LKPD, mengkombinasikan sumber belajar dengan model pembelajaran, dan melaksanakan praktikum untuk KD tertentu yang dapat dilakukan percobaan. Pelaksanaan praktikum ini berkaitan juga dengan sub variabel kelengkapan sarana dan prasarana penunjang proses pembelajaran. Analisis kelengkapan sarana dan prasarana tergolong baik. Namun, adanya indikator yang perlu di lengkapi yakni ketersediaan alat labor fisika di

laboratorium yang masih tidak tersedia untuk beberapa konsep Fisika, seperti untuk materi gerak melingkar. Selanjutnya analisis kebutuhan pada SKL menunjukkan kriteria baik. Namun, standar kompetensi lulusan peserta didik pada aspek pengetahuan dan keterampilan masih perlu untuk ditingkatkan. Hal ini sejalan dengan kesulitan peserta didik dalam melakukan pembelajaran. Terbukti dengan hasil kesulitan belajar dalam kategori baik. Analisis ini menyatakan indikator bahan ajar dan metode perlu ditingkatkan sesuai tuntutan pedagogik maupun kompetensi profesional. Menindaklanjuti analisis SKL dan kesulitan belajar, dilakukan analisis karakteristik peserta didik yang diperoleh hasil termasuk kategori baik. Namun, masih ada indikator yang memiliki persentase kurang baik dan perlu untuk ditingkatkan. Karakteristik peserta didik yang paling jarang muncul terdapat pada indikator minat, gaya belajar, kemampuan berfikir, sikap ilmiah dan diikuti indikator motivasi belajar. Hasil tahap analisis materi dipilih materi gerak melingkar karena guru sering tidak melakukan percobaan, yang mengakibatkan peserta didik kurang dalam pemahaman secara nyata dan tidak adanya alat praktikum gerak melingkar di sekolah.

2. Hasil perancangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital berdasarkan analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi, sehingga dirancang LKPD berupa sampul depan sesuai karakteristik LKPD, petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai, informasi pendukung, kegiatan pembelajaran dengan tahap-tahap model PBL, dan penilaian.

Tahap ini juga diperoleh hasil perancangan alat praktikum dengan display digital oleh tim riset dan perancangan instrumen penelitian.

3. Hasil pengembangan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital yang dinilai oleh 3 validator dan 2 praktisi yang menunjukkan bahwa LKPD dan RPP memiliki kriteria valid dan alat praktikum dengan display digital dengan kriteria valid oleh ahli elektronika. Selain itu, hasil ujicoba terbatas didapatkan hasil analisis angket respon guru dan peserta didik menunjukkan LKPD, alat praktikum dengan display digital, dan RPP memiliki kriteria sangat praktis di dalam penggunaannya.
4. Hasil implementasi LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital oleh hasil efektivitas yang dinilai dari analisis hasil belajar pada kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hasil menunjukkan bahwa LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital memiliki kriteria efektif.
5. Hasil evaluasi didapatkan bahwa LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital memenuhi kriteria valid, sangat praktis dan efektif.

## **B. Implikasi**

Kesimpulan yang diperoleh bahwa LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital pada materi kinematika gerak kelas X SMA efektif dapat meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan peserta didik. LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran dengan menerapkan pendekatan, model pembelajaran dan sumber belajar yang optimal, serta mengatasi keterbatasan alat praktikum untuk materi gerak lurus dan gerak melingkar.

LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital dapat membuat peserta didik menjadi aktif dan kreatif dalam memecahkan persoalan Fisika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pemecahan masalah peserta didik dapat ditingkatkan. Hal ini dapat menjadikan LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital sebagai alternatif bahan ajar yang akan digunakan guru untuk meningkatkan pemecahan masalah peserta didik dan dapat mengikuti perkembangan IPTEK. LKPD ini dapat dijadikan bahan pertimbangan masukan bagi penyelenggara pendidikan untuk mengembangkan pola pikir ilmiah peserta didik. LKPD berbasis model PBL berbantuan alat praktikum dengan display digital perlu disosialisasikan pada guru-guru Fisika ataupun pada MGMP Fisika, sehingga dapat digunakan selama pembelajaran di sekolah.

### C. Saran

Berdasarkan pengembangan yang telah dilaksanakan penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Peneliti hanya mengambil satu sekolah dalam menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Hasil yang maksimal didapatkan sebaiknya melalui observasi dilakukan beberapa sekolah.
2. Peneliti melakukan uji keefektifan terdiri dari aspek sikap melalui lembar observasi, aspek pengetahuan melalui tes objektif, dan aspek keterampilan melalui lembar penilaian unjuk kerja. Sebaiknya peneliti melakukan uji efektifan melalui beberapa penilaian autentik sehingga penilaian lebih bervariasi.
3. Guru dapat menerapkan LKPD berbasis model *Problem Based Learning* berbantuan alat praktikum dengan display digital sebagai alternatif bahan ajar sehingga mempunyai bahan ajar yang bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Anderson dan Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen (Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom)*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Arkun, selay dan Buket Akkoyunlu. (2008). *A Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment*. Ankara: An Online Journal Published of University of Barcelona.
- Arifin, Zainal. (2012). *Konsep dan Pengembangan Kurikulum*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Anderson, dkk. (2001). *A Taxonomi For Learning. Teaching & Assessing: A. Revisison of Bloom's taxonomi of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman,Inc.
- Arikunto, S. (2008). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Asyar, Rayandra. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Gaung Persada Press.
- Azwar, S. (2015). *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Baraka Manjale Ngussa. (2014). *Application of ADDIE Model of Instruction in Teaching-Learning Transaction among Teachers of Mara Conference Adventist Secondary Schools, Tanzania*. Journal of Education and Practice Vol 5 No 25. Tanzania: University of Arusha.
- Bimo, Walgito. (2010). *Pengantar Psikolog Umum*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum Pedoman Pengembangan Silabus SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2007). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Depdiknas.