

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* MEMANFAATKAN APLIKASI
TRACKER PADA MATERI KINEMATIKA GERAK
KELAS X SEMESTER 1**

TESIS



Oleh

PUTRI HERYENI
15175031

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan Gelar Magister Pendidikan

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

2017

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

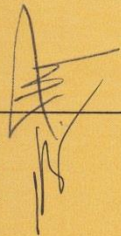
Nama Mahasiswa : Putri Heryeni

NIM : 15175031

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si
Pembimbing I

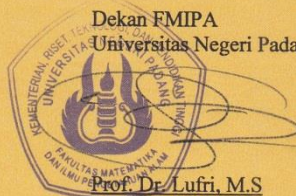


1 Februari 2017

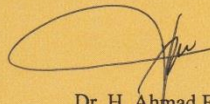
Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si
Pembimbing II



1 Februari 2017

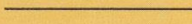
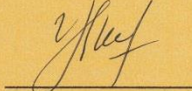
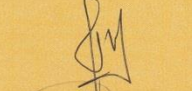
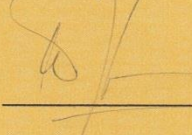

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang,
Prof. Dr. Lufri, M.S
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi,



Dr. H. 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. Hj. Ratnawulan, M.Si (Sekretaris)	
3.	Yohandri, M.Si., Ph.D (Anggota)	
4.	Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D (Anggota)	
5.	Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed., Ed.D (Anggota)	

Mahasiswa :

Nama : Putri Heryeni

NIM : 15175031

Tanggal Ujian : 1 Februari 2017

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Memanfaatkan Aplikasi *Tracker* Pada Materi Kinematika Gerak Kelas X Semester 1 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 pihak tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali kutipan secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam makalah saya yang disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran tentang pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku

Padang, Februari 2017

Yang menyatakan,



Putri Heryeni

NIM. 15175031

ABSTRACT

Putri Heryeni, 2016. "The Development of Students' Worksheet on the Basis of Project Based Learning Using tracker Application in the Material of Kinematics Class X, Semester 1. Thesis. The Department of Post Graduate Physical Education, Math and Science Faculty, Universitas Negeri Padang.

This research was backgrounded by curriculum 2013's demand which stated that this curriculum was developed by two factors; one of which was the living environmental issue, the advanced of technology and information, the growth of creative industry and culture, as well as the internationally educational development. Therefore, an innovation was needed; that was the development of learning model, its source, and its media which were relevant with the demand of curriculum 2013. The innovation was the development of students' worksheet (LKPD) as one of learning sources which was easily understood by students, the project based learning as one of models recommended by 2013 which could improve students' competence and creativity, as well as tracker application as a learning media which was IT based that could be internationally competitive. The aim of this research was to produce LKPD which was on the basis of project based learning using tracker application in the material of kinematics class X, semester 1 with a valid, practical and effective criteria.

The type of this research was the development using ADDIE model which consisted of some stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. These research instruments included a lifting analysis, an analysis sheet, a validity sheet, a practicality sheet, an objective test, a behavior observation sheet, and an ability evaluation. The data analysis technique for the validity analysis used Aiken's, and the practicality and the effectivity of analysis using a percentage description.

The result of the analysis stage from the beginning to end a chance using tracker application. The result of students' analysis needed LKPD as a learning source and a project based learning as a model. The result of material analysis which was predominated by the principal and conceptual material. The result of the development stage was gained from LKPD referring to the analysis result. The result of the development stage was produced by a valid LKPD with a criteria ($\geq 0,6$) and used in the implementation stage. The result of the evaluation stage was produced by a practical LKPD according to teachers with a criteria (94,64), being practical according to students with a criteria (91,54), and being effective in the knowledge competence with a criteria (76,70), the behavior competence (89,35), the ability competence (87,04). Based on the developments done which started from analysis, design, development, implementation, and evaluation. It was finally gained by students' worksheet on the basis of project based learning using tracker application in the material of kinematics class X, semester 1 with a valid, effective, and practical criteria.

Keywords : Students Worksheets (LKPD), Project Based Learning, Tracker, Kinematics

ABSTRAK

Putri Heryeni, 2016 “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Memanfaatkan Aplikasi *Tracker* Pada Materi Kinematika Gerak Kelas X Semester 1”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tuntutan Kurikulum 2013 yang menyatakan bahwa kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan dua faktor salah satunya yaitu tantangan eksternal. Tantangan eksternal antara lain masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, serta perkembangan pendidikan ditingkat internasional. Maka, diperlukan sebuah inovasi berupa pengembangan model pembelajaran, sumber belajar dan media pembelajaran yang sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013, diantaranya LKPD sebagai salah satu sumber belajar sederhana yang mudah dipahami oleh peserta didik, model pembelajaran *project based learning* sebagai salah satu model pembelajaran yang dianjurkan dalam kurikulum 2013 dan dapat meningkatkan kompetensi dan kreatifitas peserta didik, serta aplikasi *tracker* sebagai media pembelajaran berbasis IT yang dapat bersaing di tingkat pendidikan internasional. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD berbasis *Project Based Learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* pada materi kinematika gerak kelas X semester 1 dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Instrumen penelitian ini terdiri dari angket analisis, lembar analisis, lembar validitas, lembar praktikalitas, tes objektif, lembar observasi sikap, dan penilaian keterampilan. Teknik analisis data untuk analisis validitas menggunakan Aiken's, dan untuk analisis praktikalitas dan efektifitas menggunakan deskripsi persentase.

Hasil tahap *analysis* dari analisis awal-akhir adalah peluang menggunakan aplikasi *tracker*. Hasil analisis peserta didik membutuhkan LKPD sebagai sumber belajar dan *project based learning* sebagai model pembelajaran. Hasil dari analisis materi yang didominasi oleh materi konsep dan prinsip. Hasil dari tahap *design* diperoleh LKPD yang mengacu dari hasil *analysis*. Hasil tahap *development* dihasilkan LKPD yang valid dengan kriteria ($\geq 0,6$) dan digunakan pada tahap *implementation*. Hasil tahap *evaluation* dihasilkan LKPD yang praktis menurut guru dengan kriteria (94,64), praktis menurut peserta didik dengan kriteria (91,54) dan efektif pada kompetensi pengetahuan dengan kriteria (76,70), kompetensi sikap (89,35), kompetensi keterampilan (87,04). Berdasarkan pengembangan yang dilakukan mulai dari tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* diperoleh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* pada materi kinematika gerak kelas X semester 1 dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

Kata Kunci : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *Project Based Learning*, *Tracker*, Kinematika Gerak.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Memanfaatkan Aplikasi *Tracker* Pada Materi Kinematika Gerak Kelas X Semester 1”. Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak selama proses penyusunan tesis. Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan motivasi kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
2. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
3. Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D., Ibu Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D., dan Bapak Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed., Ed.D., selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan tesis ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNP.

5. Ibu Gusmayenti, S.Pd dan Bapak Jonismen, S.Pd, selaku guru di MAN 2 Padang yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian.
6. Selma Riyasni, Winda Sari dan Ernita Susanti sebagai pembahas tesis.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP angkatan 2015 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 tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan tesis ini.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penulisan	9
D. Spesifikasi Produk.....	9
E. Pentingnya Pengembangan	11
F. Asumsi dan Batasan Masalah.....	11
G. Definisi Istilah	12
H. Sistematika Penulisan.....	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	15
A. Tinjauan Pustaka	15
B. Penelitian yang Relevan	58
C. Kerangka Berpikir	59
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	62
A. Jenis Penelitian.....	62
B. Model Pengembangan	62
C. Prosedur Pengembangan	63
D. Uji Coba Produk.....	68
E. Objek Uji Coba.....	69
F. Jenis Data	69
G. Instrumen Pengumpulan Data	69
H. Teknik Analisis Data	72
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	76

A. Hasil Penelitian	76
B. Pembahasan	107
BAB V PENUTUP.....	113
A. Kesimpulan.....	113
B. Implikasi.....	113
C. Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cuplikan LKPD yang Digunakan Oleh Guru	4
Gambar 2. Petunjuk Pratikum yang Terdapat dalam LKPD	5
Gambar 3. Tampilan Awal <i>Tracker</i>	36
Gambar 4. Cara Membuka Video pada <i>Tracker</i>	37
Gambar 5. Tampilan Video yang Dipilih	37
Gambar 6. Tampilan untuk Memutar Posisi Video	37
Gambar 7. Tampilan setelah Posisi Video Diputar	38
Gambar 8. Tampilan untuk Menentukan Batas Skala	38
Gambar 9. Tampilan untuk Memilih yang Akan Dianalisis	39
Gambar 10. Tampilan Setelah Mengupload Gerakan Benda Secara Bertahap ..	39
Gambar 11. Mengkalibrasi Skala	40
Gambar 12. Hasil Setelah Dikalibrasi	40
Gambar 13. Tampilan Hasil Analisis Data	41
Gambar 14. Kerangka Berpikir	61
Gambar 15. Langkah Model ADDIE	63
Gambar 16. Rangkuman Prosedur Pengembangan Model ADDIE.	68
Gambar 17. Grafik Analisis Performa	77
Gambar 18. Grafik Analisis SKL	78
Gambar 19. Grafik Analisis Tujuan Pembelajaran	79
Gambar 20. Grafik Analisis Kesulitan Belajar	80
Gambar 21. Grafik Kompetensi Sikap Peserta Didik	82
Gambar 22. Grafik Kompetensi Keterampilan Peserta Didik	83
Gambar 23. Desain Cover pada LKPD	85
Gambar 24. Desain KI dan KD	86
Gambar 25. Desain Indikator dan Tujuan Pembelajaran	87
Gambar 26. Desain Informasi Pendukung	88
Gambar 27. Langkah-Langkah <i>Project Based Learning</i>	89
Gambar 28. Cara Menggunakan <i>Tracker</i>	90
Gambar 29 Grafik Hasil Efektifitas Kompetensi Pengetahuan	102
Gambar 30. Grafik Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Spiritual	104
Gambar 31. Grafik Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Sosial	105
Gambar 32. Grafik Hasil Efektifitas Kompetensi Keterampilan	107
Gambar 32. Peningkatan Kompetensi Peserta Didik	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Peserta Didik	2
Tabel 2. Sintaks <i>Project Based Learning</i>	28
Tabel 3. Skenario Pembelajaran KD 3.3.....	42
Tabel 4. Materi Kinematika Gerak Lurus	45
Tabel 5. Materi Gerak Parabola	47
Tabel 6. Materi Gerak Melingkar	49
Tabel 7. Sasaran Penilaian Kompetensi Pengetahuan.....	54
Tabel 8. Sasaran Penilaian Kompetensi Sikap.....	56
Tabel 9. Sasaran Penilaian Kompetensi Keterampilan	57
Tabel 10. Rangkuman Instrumen	71
Tabel 11. Kategori Validitas	73
Tabel 12. Kategori Praktikalitas	73
Tabel 13. Kategori Keefektifan	75
Tabel 14. Indikator dan Kategori Analisis Awal Akhir	81
Tabel 15. Rangkuman Hasil Validasi LKPD dari Semua Validator	94
Tabel 16. Rangkuman Saran Validator dan Revisi pada LKPD	94
Tabel 17. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap LKPD	99
Tabel 18. Hasil Respon Guru Terhadap LKPD	100
Tabel 19. Hasil Efektifitas Kompetensi Pengetahuan	102
Tabel 20. Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Spiritual	103
Tabel 21. Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Sosial	105
Tabel 22. Hasil Efektifitas Kompetensi Keterampilan	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil <i>Front End Analysis</i>	119
Lampiran 2. Hasil Analisis Peserta Didik	123
Lampiran 3. Hasil Analisis Tugas	125
Lampiran 4. Hasil Analisis Materi	128
Lampiran 5. Hasil Validasi Instrumen Validitas	142
Lampiran 6. Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	146
Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas Respon Guru	154
Lampiran 8. Hasil Praktikalitas Respon Guru	157
Lampiran 9. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas Respon Peserta Didik.....	161
Lampiran 10. Hasil Praktikalitas Respon Peserta Didik	164
Lampiran 11. Hasil Efektifitas Pengetahuan	168
Lampiran 12. Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Spiritual.....	171
Lampiran 13. Hasil Efektifitas Kompetensi Sikap Sosial	172
Lampiran 14. Hasil Efektifitas Keterampilan	174
Lampiran 15. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	176
Lampiran 16. Surat Validatror	252
Lampiran 17. Surat Izin Penelitian.....	253
Lampiran 18. Foto Penelitian	256

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan yang bermutu adalah salah satu cita-cita bangsa Indonesia yang tercantum dalam pembukaan UUD 1945 alinea empat, yakni melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa dan ikut melaksanakan ketertiban dunia berdasarkan perdamaian abadi dan keadilan sosial. Salah satu cita-cita bangsa Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dengan cara meningkatkan mutu pendidikan. Pendidikan yang bermutu akan menghasilkan lulusan yang bermutu baik dalam hal akademik, *skill* dan karakter.

Fisika merupakan salah satu cabang sains yang memegang peranan sangat penting dalam menciptakan teknologi baru agar tidak tertinggal dari dunia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), sehingga dapat dikatakan bahwa fisika merupakan tulang punggung ilmu pengetahuan dan teknologi. Konsep fisika bukan hanya sebatas pengetahuan tetapi juga merupakan proses penemuan. Fisika merupakan ilmu yang dapat memberikan pengalaman langsung, sistematis, mandiri, meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan dari peserta didik .

Menyadari pentingnya pendidikan dalam kehidupan, pemerintah telah melakukan upaya peningkatan mutu pendidikan nasional tertuang dalam pasal 3 UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyebutkan bahwa pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan

bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Berdasarkan pasal 3 UU No. 20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan karakter dan potensi peserta didik guna menjadikan peserta didik yang kreatif dan mandiri.

Selain itu, pemerintah juga telah melakukan berbagai perkembangan pada sistem pendidikan dalam proses untuk mencapai tujuan pendidikan. Salah satu perkembangan sistem pendidikan yang telah dilakukan adalah penyempurnaan kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) hingga menjadi Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menekankan pada pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik, kemampuan berpikir peserta didik, kreatifitas dan kemandirian peserta didik untuk mencapai tiga kompetensi yang diharapkan, yaitu pengetahuan, sikap dan keterampilan dengan menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran.

Namun kenyataannya, berdasarkan hasil analisis peserta didik di MAN 2 Padang Tahun Pelajaran 2015/2016 terdapat kesenjangan antara harapan pemerintah dengan yang terjadi di sekolah. Hasil analisis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Peserta Didik

Kompetensi		Rata-Rata Nilai
Sikap	Spiritual	92,01
	Sosial	76,67
Pengetahuan		54,89
Keterampilan	Mengamati	84,52
	Menanya	92,26
	Mencoba	81,31

Kompetensi		Rata-Rata Nilai
	Menalar	82,02
	Mengkomunikasikan	82,14

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kompetensi pengetahuan peserta didik lebih rendah dibandingkan kompetensi sikap dan keterampilan, sedangkan pada kompetensi sikap sosial peserta didik lebih rendah dibandingkan sikap spiritual peserta didik, dan kompetensi keterampilan aspek mencoba dan menalar lebih rendah dibandingkan aspek kompetensi keterampilan yang lainnya. Hal ini dikarenakan model pembelajaran yang digunakan guru belum bervariasi dan tidak pernah melakukan pratikum sehingga membuat sikap rasa ingintahu, kreatifitas, keterampilan mencoba dan menalar yang dimiliki peserta didik tidak berkembang, padahal fasilitas sekolah sangat lengkap untuk menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kreatifitas dan keterampilan peserta didik.

Hasil analisis awal akhir yang dilakukan di MAN 2 Padang, penyebab lain tidak seimbangnya tiga kompetensi peserta didik adalah media dan sumber belajar yang digunakan guru belum sesuai dengan standar pemerintah pada Kurikulum 2013. Sumber belajar yang diobservasi adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) karangan Supardinningsih (2016) penerbit Intan Pariwara pada materi elastisitas. Dari aspek isi tidak terlihat KI, KD, indikator, dan pendalaman materi belum sesuai dengan standar LKPD yang diharapkan yaitu memuat judul, identitas berupa KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, informasi pendukung dan paparan materi. Namun, Supardinningsih langsung memberikan tujuan pembelajaran dan paparan materi. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik mampu:

1. menganalisis sifat elastisitas dan menerapkannya dalam kehidupan;
2. menjelaskan hukum Hooke dan penerapannya pada pegas.

Berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dikuasai, peserta didik:

1. bersyukur kepada Tuhan atas ciptaan-Nya;
2. teliti, cermat, penuh rasa ingin tahu, dan bertanggung jawab setiap melaksanakan kegiatan.

Pendalaman Materi

A. Mengenal Elastisitas

Sebelum kita mempelajari lebih lanjut mengenai elastisitas, lakukan kegiatan berikut ini.

Tantangan Berpikir

Perhatikan gambar di bawah ini dengan cermat dan teliti!



Setelah melihat gambar di samping, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Olahraga apakah yang ada dalam foto itu?
2. Apakah keistimewaan dari tali yang digunakan oleh peserta bungee jumping?

Elastisitas adalah sifat suatu benda untuk kembali ke bentuk awal segera setelah gaya yang mengenai benda tersebut dihilangkan. Benda yang dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang mengenainya dihilangkan disebut benda elastis. Ketika Anda menarik pegas hingga bertambah panjang, pegas akan segera kembali ke ukuran semula setelah gaya tarik tersebut dihilangkan. Sebaliknya, benda yang tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang mengenainya dihilangkan disebut benda plastis. Contoh benda plastis antara lain plastisin, lumpur, dan tanah liat. Besaran-besaran yang berhubungan dengan sifat elastisitas benda sebagai berikut.

1. **Tegangan (σ)**
 Tegangan adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda pada luas penampang tertentu. Secara matematis, tegangan dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Gambar 1. Cuplikan LKPD yang digunakan oleh guru
 Sumber : (Supardinningsih, 2016 : 27)

Menurut Permendikbud No 104 Tahun 2014 materi pembelajaran dibedakan atas fakta, konsep, prinsip dan prosedural. Namun pada Gambar 1 terlihat bahwa materi yang diberikan berupa pengertian dan rumus. Hal ini tidak sesuai dengan materi pembelajaran pada Kurikulum 2013. Dilihat dari petunjuk pratikum pada LKPD diberikan langkah demi langkah cara melakukan pratikum secara jelas. Peserta didik dapat langsung melakukan pratikum berdasarkan petunjuk pratikum yang diberikan. Petunjuk pratikum pada LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.

Praktikum

Modulus elastisitas

A. Tujuan
Menentukan modulus elastisitas bahan kawat.

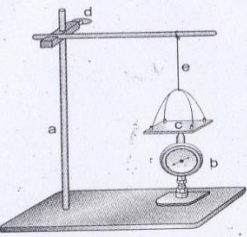
B. Alat dan Bahan

1. Mikrometer sekrup
2. Mistar
3. Statif
4. Dialmeter
5. Neraca
6. Kawat
7. Beban

C. Cara Kerja

1. Timbanglah semua beban yang akan digunakan.
2. Ukurlah panjang kawat mula-mula.
3. Ukurlah diameter kawat, kemudian hitung luas penampangnya.

4. Rangkailah alat seperti gambar berikut.



Keterangan:

- a. Statif
- b. Dialmeter
- c. Anak timbangan
- d. Klem/pengatur pertambahan kawat
- e. Kawat logam

5. Gantungkan beban pada kawat sehingga kawat bertambah panjang.

6. Ukur pertambahan panjang kawat, seperti yang ditunjukkan jarum dialmeter.

7. Ulangi langkah 5 dan 6 dengan beban yang berbeda hingga 6 kali.

D. Hasil Pengamatan
Panjang kawat : ... m.
Luas penampang kawat: ... m².

Masa Beban (kg)	Berat Beban (N)	Pertambahan Panjang (m)

E. Pertanyaan dan Diskusi

1. Bagaimana hubungan berat beban terhadap pertambahan panjang kawat?
2. Buatlah grafik antara berat beban (sebagai sumbu Y) dengan pertambahan panjang (sebagai sumbu X)!
3. Berapa modulus elastisitas kawat berdasarkan grafik?

F. Unjuk Kreativitas
Gantilah dengan kawat yang memiliki bahan dan diameter yang berbeda.

Gambar 2. Petunjuk pratikum yang terdapat dalam LKPD
Sumber : (Supardinningsih, 2016 : 29)

Pada Gambar 2 terlihat petunjuk pratikum yang terdapat di sekolah dan digunakan oleh guru serta peserta didik. Cara kerja yang terdapat pada petunjuk pratikum LKPD langsung berupa perintah-perintah yang akan dilakukan oleh peserta didik. Hal ini tidak sesuai dengan pencapaian yang diharapkan dalam Kurikulum 2013, dimana melahirkan peserta didik yang mandiri dan kreatif.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan LKPD yang digunakan di sekolah belum sesuai dengan standar Kurikulum 2013, pembelajaran di sekolah masih didominasi untuk mencapai kompetensi pengetahuan belum mencakup tiga kompetensi, guru kesulitan dalam melaksanakan pratikum sehingga keterampilan dari peserta didik belum bisa

dikembangkan secara optimal, pembelajaran di sekolah belum dapat memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik. Oleh karena itu perlu usaha untuk dapat meningkatkan tiga kompetensi yang dimiliki peserta didik secara seimbang melalui pengalaman langsung kepada peserta didik dengan memiliki sumber belajar yang sesuai dengan standar Kurikulum 2013.

LKPD merupakan bahan ajar yang dirancang sedemikian rupa dan diharapkan peserta didik dapat menemukan suatu konsep secara mandiri. Menurut Purwanto (2011) “Untuk bisa mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bagus, pendidik 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 sebuah LKPD akan bermakna, jika peserta didik dengan mudah dapat menggunakannya. Menurut Permendikbud (2014) dalam pembuatan sebuah LKPD harus memperhatikan kesesuaian LKPD dengan SKL, KI dan KD, kecukupan dan kedalaman materi, pendekatan ilmiah, dan perkembangan teknologi. Dengan kata lain sebuah LKPD harus memenuhi semua syarat-syarat sesuai dengan pernyataan di atas.

Menurut Permendikbud No 65 Tahun 2013 tentang standar proses kegiatan inti dalam proses pembelajaran harus menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran dan sumber pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Salah satu model pembelajaran yang disarankan untuk digunakan adalah pembelajaran menghasilkan karya berbasis masalah yaitu *project based learning*. Simkins, et (2003) dalam Desain Sistem Pembelajaran

Kurikulum 2013 (2013: 168) menyatakan “bahwa *project based learning* adalah sebuah model pembelajaran yang digunakan sebagai sarana peserta didik untuk memperoleh seperangkat pengetahuan dan keterampilan belajar yang baru melalui serangkaian aktivitas merancang, merencanakan, dan memproduksi produk tertentu.” Berdasarkan kutipan tersebut bahwa *project based learning* adalah model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan dan keterampilan peserta didik melalui sebuah produk yang dihasilkan oleh peserta didik itu sendiri.

Dalam Permendikbud No 70 Tahun 2013 tentang struktur kurikulum 2013 yang menyatakan bahwa kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan dua faktor, yaitu tantangan internal dan tantangan eksternal. Tantangan eksternal antara lain, terkait arus globalisasi dan berbagai isu yang terkait dengan masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya serta perkembangan pendidikan ditingkat internasional. Maka, diperlukan sebuah inovasi dalam proses pembelajaran. Dimana pembelajaran itu harus mengikuti perkembangan teknologi, pembelajaran kreatif dan agar dapat mengikuti arus globalisasi yang akan dihadapi oleh peserta didik dimasa yang akan datang. Salah satunya menggunakan aplikasi *tracker*.

Aplikasi *tracker* yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan analisis dalam hal kinematika secara komprehensif. Menurut Muhammad Habibullah dalam JPFA (2014), aplikasi ini melalui metode analisis video tentang kejadian-kejadian alam terutama yang berhubungan dengan kelajuan, kecepatan, percepatan, gaya, medan gravitasi, konversi dan konservasi energi. Melalui

aplikasi ini diharapkan peserta didik memiliki kemajuan dan kreatifitas dalam bidang teknologi. Sehingga ketercapaian dalam pembelajaran tidak hanya dilihat dari pengetahuan, tetapi juga dari kreatifitas, keterampilan dan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik.

Dengan menggunakan LKPD berbasis *project based learning* menjadikan peserta didik yang kreatif dalam memecahkan masalah dan dengan memanfaatkan aplikasi *tracker* dalam proses pembelajaran fisika tidak hanya membuat peserta didik ikut mencoba secara mandiri tetapi juga mengikuti perkembangan teknologi terkait arus globalisasi yang akan dihadapi peserta didik sesuai dengan Permendikbud No 70 Tahun 2013 tentang struktur kurikulum 2013.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk mengembangkan LKPD, dimana LKPD ini berbasis *Project Based Learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui langkah-langkah ilmiah dengan memanfaatkan aplikasi *tracker*. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul penelitian yaitu **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Memanfaatkan Aplikasi *Tracker* Pada Materi Kinematika Gerak Kelas X Semester 1”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana mengembangkan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dengan kriteria valid, praktis dan efektif?”.

C. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari pengembangan adalah “menghasilkan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dengan kriteria valid, praktis dan efektif”.

D. Spesifikasi Produk

Penelitian ini menghasilkan produk berupa LKPD dengan karakteristik berbasis *project based learning*, memanfaatkan aplikasi *tracker* dan kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Selain itu materi fisika yang digunakan adalah materi kinematika gerak kelas X semester 1 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, KD 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, beserta makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dan KD 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran yang digunakan adalah *project based learning*. Langkah-langkah dalam model ini bermanfaat untuk melatih kemandirian dan kreatifitas yang dimiliki peserta didik. Model *project based learning* terdiri dari identifikasi masalah dimana peserta didik mengidentifikasi masalah dan membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan. Selanjutnya, perumusan strategi pemecahan masalah, peserta didik membuat hipotesis sementara berdasarkan objek yang telah diamati dan pertanyaan yang dibuat. Tahap penugasan/ menentukan topik, tugas proyek yang diberikan oleh guru kemudian peserta didik

akan memperoleh dan membaca kerangka proyek, berupaya mencari sumber yang dapat membantu. Selanjutnya, peserta didik berupaya berpikir dengan kemampuannya berdasar pada pengalaman yang dimiliki, membuat pemetaan topik, dan mengembangkan gagasannya dalam menentukan sub topik suatu proyek. Tahap merencanakan kegiatan, peserta didik menentukan kegiatan dan langkah yang akan diambil sesuai dengan sub topiknya, merencanakan waktu pengerjaan dari semua sub topik. Selanjutnya, tahap investigasi dan penyajian peserta didik melakukan diskusi dengan kelompok, kemudian menyajikan hasil. Tahap *finishing*, peserta didik membuat laporan, presentasi, gambar dan lain-lain. Pada tahap akhir, yaitu evaluasi guru menilai semua proses pengerjaan proyek yang dilakukan oleh peserta didik.

LKPD yang dikembangkan terdiri dari judul, identitas peserta didik, petunjuk kerja, KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, pendahuluan atau informasi pendukung, cara menggunakan aplikasi *tracker* langkah-langkah *project based learning*, serta evaluasi. Setelah semua langkah dilakukan dan diperoleh kesimpulan oleh peserta didik barulah guru membagikan pemaparan materi keseluruhannya, sebagai alat konfirmasi dari apa yang telah dilakukan oleh peserta didik.

Awalnya, peserta didik melakukan percobaan berdasarkan petunjuk LKPD berbasis *project based learning*. Peserta didik merekam percobaan menggunakan handphone. Kemudian, video percobaan yang telah dibuat digunakan untuk analisis data pada aplikasi *tracker*.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* penting dilakukan agar :

1. Peserta didik, untuk membantu peserta didik kreatif, melibatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan serta mengikuti perkembangan teknologi.
2. Guru, sebagai alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dengan bantuan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* sehingga dapat meningkatkan ketiga kompetensi peserta didik.
3. Peneliti lain sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

F. Asumsi dan Batasan Masalah

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam pengembangan ini adalah pengembangan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dapat mengatasi permasalahan pembelajaran yang memerlukan percobaan pada materi kinematika gerak kelas X semester 1. LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dapat memberikan kontribusi yang positif terhadap pencapaian kompetensi peserta didik.

2. Batasan Pengembangan

LKPD yang dikembangkan berbasis *project based learning* dengan struktur judul, identitas peserta didik, petunjuk kerja, KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, pendahuluan atau informasi pendukung, langkah-langkah *project based learning*, serta evaluasi. LKPD yang dibuat dengan memanfaatkan aplikasi *tracker* difokuskan pada materi kinematika gerak kelas X semester 1 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, KD 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, beserta makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dan KD 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

G. Defenisi Istilah

Defenisi istilah diperlukan untuk untuk menentukan aspek yang akan diamati dan alat pengumpul data yang sesuai. 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 *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* adalah suatu proses kegiatan untuk menghasilkan sebuah LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker*.
2. *Project Based Learning* adalah model pembelajaran berupa penugasan/ proyek bersama yang bermaksud untuk memperdalam pelajaran dimana peserta didik menggunakan teknologi dan penyidikan yang berkaitan dengan masalah dalam kehidupan peserta didik.
3. Aplikasi *tracker* adalah sebuah program komputer memungkinkan peserta didik untuk melakukan penelitian dalam hal kinematika secara komprehensif.

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

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan sesuai dengan panduan tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang, yaitu :

1. Bab I, berisi masalah yang akan diteliti pemecahan masalahnya seperti latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, spesifikasi produk yang diharapkan, pentingnya pengembangan, asumsi dan batasan pengembangan, definisi istilah, sistematika penulisan yang digunakan di dalam penelitian ini.
2. Bab II, membahas tinjauan pustaka, penelitian yang relevan serta kerangka berpikir.
3. Bab III, membahas mengenai metodologi yang digunakan di dalam penelitian yang berisi tentang jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, objek uji coba, jenis data, instrument pengumpulan data, dan teknik analisis data.

4. Bab IV, membahas hasil penelitian, pembahasan, dan keterbatasan penelitian.
5. Bab V, membahas kesimpulan, implikasi, dan saran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan mulai dari tahap *analysis*, tahap *design*, tahap *develpoment*, tahap *implementation*, dan tahap *evaluation* diperoleh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* pada materi kinematika gerak kelas X semester 1 dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

B. Implikasi

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dapat memberikan masukan bagi penyelenggara pendidikan. LKPD berbasis *project based learning* yang telah dikembangkan ternyata dapat membantu peserta didik meningkatkan tiga kompetensi (pengetahuan, sikap dan keterampilan), dan pemecahan masalah yang didominasi oleh konsep dan prinsip. Aplikasi *tracker* membuat peserta didik lebih antusias dalam pembelajaran dan memberikan penguatan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran, karena pembelajaran yang terjadi tidak hanya mendengar tetapi melihat, mendengar, mencoba, dan menganalisis.

Selain berdampak positif kepada peserta didik, LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan juga membantu guru Fisika mengatasi masalah kesulitan media pembelajaran yang praktis tetapi bermakna dalam pembelajaran fisika. LKPD berbasis *project based learning* dirancang juga sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013.

C. Saran

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakuakn penulis menyarankan hal-hal berikut :

1. LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* telah valid, praktis dan efektif. Oleh karena itu, disarankan kepada guru untuk dapat menjadikan LKPD sebagai salah satu sumber belajar
2. LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *tracker* dapat digunakan di sekolah-sekolah yang memiliki fasilitas IT yang baik
3. Aplikasi *tracker* merupakan aplikasi belajar fisika untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fisika
4. Bagi peneliti lain, agar dapat menambahkan pembagian waktu setiap langkah model pembelajaran yang akan diperlukan dalam LKPD supaya lebih memperjelas, mempersingkat waktu saat menggunakan LKPD dalam selama proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- 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
- 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.
- Barron, B. (1998). *Doing with Understanding: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning*. Journal of the Learning Sciences Vol 7 No 3&4. Hal. 271-311.
- Brown, D., 2009. *Video Modeling with Tracker Proceedings AAPT 2009 Summer Meeting*. Ann Arbor, MI, USA.
- Brown, D., 2007. *Combining Computational Physics with Video Analysis in Tracker, Proceedings AAPT 2007 Summer Meeting*. Greensboro, NC, USA.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Mata Pelajaran IPA SMP & MTS Fisika SMA & MA*. Jakarta: Dirjen Dikdamen.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMA.
- Giancoli C. Douglas. 2001. *Fisika Edisi ke 5*. Jakarta: Erlangga
- Guskey, T.R. 2000. *Evaluating Professional Development*. California : Corwin Press.
- Habibulloh, Muhammad. 2015. *Penerapan Metode Analisis Video Software Tracker Alam Pembelajaran Fisika Konsep Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Kelas X Sman 1 Sooko Mojokerto*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA) Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya Vol 4 No 1. Surabaya
- Hariyono.2006. *Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains*. E-Jurnal Pendidikan Dasar Volume 7. Uness Tahun 2006.