

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS MASALAH PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK PEMBELAJARAN
FISIKA SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan



SILVY ENJELLINA

2018/18033111

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

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA
Nama : Silvy Enjellina
NIM : 18033111
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

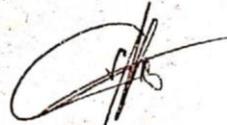
Padang, 20 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Departemen Fisika



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

Disetujui Oleh,
Pembimbing



Dra. Murtiani, M.Pd
NIP. 19571001 198403 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

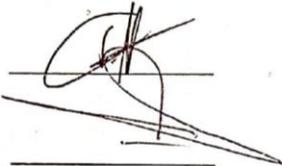
Nama : Silvy Enjellina
NIM : 18033111
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengembangan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 20 Agustus 2022

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dra. Murtiani, M.Pd	
2. Anggota : Drs. Amali Putra, M. Pd	
3. Anggota : Putri Dwi Sundari, S.Pd., M.Pd	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Silvy Enjellina

NIM/TM :18033111/2018

Tempat/tanggal Lahir:Bukittinggi / 28 September 2000

Program Studi :Pendidikan Fisika

Jurusan :Fisika

Fakultas :Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidabeneran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 20 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Silvy Enjellina
NIM. 18033111

ABSTRAK

Silvy Enjellina : Pengembangan LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls untuk Pembelajaran Fisika SMA/MA

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh guru masih menggunakan model pembelajaran langsung, masih terbatasnya penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran dan rendahnya hasil belajar fisika pada materi momentum dan impuls. Tujuan penelitian ini ada 2 yaitu 1) Untuk menghasilkan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA. 2) Untuk mengetahui kualitas LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA, ditinjau dari validitas dan praktikalitas.

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis *Research and Development* (R&D) Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Objek dari penelitian adalah LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls yang diujicobakan kepada peserta didik SMA Negeri 4 Bukittinggi. Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian adalah lembar uji validitas dan lembar uji praktikalitas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis validitas produk dan analisis praktikalitas produk.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dapat dikemukakan hasil penelitian. Pertama, LKPD yang dihasilkan sudah sesuai dengan desain yang dibuat dan memiliki struktur yang disusun berdasarkan Depdiknas tahun 2008. LKPD memiliki sintaks model pembelajaran berbasis masalah. Kedua, Kelayakan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA yang ditinjau dari uji validitas berada pada kategori sangat valid dengan nilai rata-rata validasi LKPD dari tenaga ahli adalah 84,6% dan yang ditinjau dari praktikalitas oleh guru Fisika berada pada kategori sangat praktis dengan nilai rata-rata yaitu 88,17% serta uji praktikalitas oleh peserta didik berada pada kategori sangat praktis dengan nilai rata-rata yaitu 91,47%. Jadi dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls yang sudah dikembangkan memiliki validitas dan praktikalitas yang baik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran Fisika.

Kata kunci : LKPD berbasis masalah, momentum dan impuls

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sebagai judul skripsi yaitu “Pengembangan LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls untuk Pembelajaran Fisika SMA/MA”.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Murtiani, M.Pd sebagai dosen Pembimbing yang telah membimbing dari perencanaan, pelaksanaan, sampai kepada pelaporan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ramli, S.Pd, M.Si sebagai dosen penasehat akademik yang telah memotivasi penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
3. Bapak Drs. Amali Putra, M.Pd, Ibu Putri Dwi Sundari, M.Pd sebagai dosen penguji serta tenaga ahli yang memvalidasi produk.
4. Ibu Fanny Rahmatina Rahim, M. Pd sebagai tenaga ahli yang memvalidasi produk.
5. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Departemen Fisika FMIPA UNP.
6. Ibu Dra.Hj. Eli Noverma, M.Si sebagai kepala SMAN 4 Bukittinggi yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di SMAN 4 Bukittinggi.
7. Ibu Fitriza Budi Rahayu, S.Pd, M.Pd, Ibu Yenny Hartati, S.Pd dan Ibu Netrida, S.Pd, M.Si sebagai praktisi produk.
8. Peserta didik SMAN 4 Bukittinggi sebagai objek uji coba produk

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 skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan	7
G. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	9
1. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013	9
2. Lembar Kerja Peserta Didik	10
3. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)	15
4. Momentum dan Impuls	19
5. Kualitas Produk	23

C. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan	27
D. Kerangka Berpikir	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Objek Penelitian	31
C. Prosedur Penelitian	32
D. Instrumen Penelitian	36
E. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	40
1. Hasil Analisis.....	40
2. Hasil Desain Produk	41
3. Hasil Pengembangan.....	42
4. Hasil Implementasi Produk	52
B. Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi LKPD Berbasis Masalah	36
2. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas Guru dan Peserta Didik	38
3. Kriteria Validitas LKPD Berbasis Masalah.....	39
4. Kriteria Praktikalitas LKPD Berbasis Masalah.....	39
5. Analisis Nilai Rata-Rata Validitas LKPD Berbasis Masalah	48
6. Analisis Nilai Rata-Rata Praktikalitas LKPD berbasis masalah oleh Guru....	56
7. Analisis Nilai Rata-Rata Praktikalitas LKPD berbasis masalah oleh Peserta Didik	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir	30
2. Model Pengembangan ADDIE.....	32
3. Nilai Validasi pada Komponen Aspek Kelayakan Isi	43
4. Nilai Validasi pada Komponen Aspek Kelayakan Penyajian.....	44
5. Nilai Validasi pada Komponen Aspek Kelayakan Bahasa	45
6. Nilai Validasi pada Komponen Aspek Kelayakan Kegrafisan	46
7. Nilai Validasi pada Komponen Model Pembelajaran Berbasis Masalah	56
8. Nilai Kepraktisan oleh Guru pada Komponen Kemudahan Penggunaan LKPD Berbasis Masalah	53
9. Nilai Kepraktisan oleh Guru pada Komponen Daya Tarik LKPD Berbasis Masalah	54
10. Nilai Kepraktisan oleh Guru pada Komponen Efisiensi LKPD Berbasis Masalah	55
11. Nilai Kepraktisan oleh Peserta Didik pada Komponen Kemudahan Penggunaan LKPD Berbasis Masalah	56
12. Nilai Kepraktisan oleh Peserta Didik pada Komponen Daya Tarik LKPD Berbasis Masalah	57
13. Nilai Kepraktisan oleh Peserta Didik pada Komponen Efisiensi LKPD Berbasis Masalah	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Observasi.....	69
2. Surat Izin Penelitian dari Jurusan	70
3. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	71
4. Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian	72
5. Lembar Instrumen Validasi Produk	73
6. Lembar Instrumen Praktikalitas Guru	78
7. Lembar Instrumen Praktikalitas Peserta Didik	82
8. Hasil Analisis Validasi LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls untuk SMA/MA	86
9. Hasil Analisis Praktikalitas LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls untuk SMA/MA oleh Guru	91
10. Hasil Analisis Praktikalitas LKPD Berbasis Masalah pada Materi Momentum dan Impuls untuk SMA/MA oleh Peserta Didik	96
11. Dokumentasi Praktikalitas Produk	102
12. Produk LKPD Berbasis Masalah.....	103

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pembelajaran. Dalam setiap pembelajaran seorang guru perlu menyiapkan bahan ajar. Bahan ajar yang lengkap akan membantu guru dalam mengajar dan membantu peserta didik dalam proses belajar (Magdalena et al., 2020). Tanpa adanya bahan ajar maka guru cenderung dengan pembelajaran ceramah atau pembelajaran langsung. Dengan adanya bahan ajar maka guru dapat mengkondisikan peserta didik dalam belajar. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan guru. LKPD adalah lembaran-lembaran tugas berisikan materi dan kegiatan praktikum yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran (Depdiknas, 2008). Kelebihan LKPD yaitu untuk mengaktifkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, membantu peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan konsep, menjadi alternatif cara penyajian materi pelajaran yang menekankan keaktifan peserta didik serta dapat memotivasi peserta didik (Trianto, 2011). Jadi LKPD dapat memancing peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, belajar mandiri dan membantu peserta didik menemukan suatu konsep dalam belajar. Oleh karena itu, LKPD sangat penting digunakan dalam proses pembelajaran agar peserta didik menjadi aktif dan mandiri.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya agar peserta didik aktif dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan kurikulum 2013, penyempurnaan perangkat pembelajaran serta sarana dan prasarana sekolah. Kurikulum 2013 menuntut peserta didik agar lebih aktif dalam proses pembelajaran (Syam et al., 2017). Kurikulum 2013 mengharapkan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dan dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan yaitu model pembelajaran berbasis masalah.

Model pembelajaran berbasis masalah atau yang sering disebut dengan model PBM merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada penyelesaian dan penyelidikan permasalahan secara nyata. Model PBM memiliki tiga karakteristik yaitu pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah, peserta didik bertanggung jawab dalam memecahkan masalah dan guru membimbing usaha peserta didik menyelesaikan masalah yang ada (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Hasil penelitian Ashad (2013) menunjukkan bahwa model PBM berpengaruh terhadap hasil belajar fisika karena dalam setiap tahap model pembelajaran berbasis masalah menuntut peserta didik untuk lebih aktif, kritis dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih peserta didik dalam menemukan gagasan baru. Jadi, model pembelajaran berbasis masalah berfokus pada pemecahan masalah yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, melatih peserta didik menemukan pengetahuan baru sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir peserta didik.

Kenyataan pertama yang didapat dari hasil observasi yang dilakukan di SMAN 4 Bukittinggi, yaitu guru masih menggunakan model pembelajaran langsung. Guru jarang menggunakan model pembelajaran yang bisa membuat peserta didik belajar menjadi aktif dan mampu menyelesaikan pemecahan masalah. Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran menggunakan metode ceramah. Model pembelajaran ini menjadikan pembelajaran berpusat pada guru. Peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Dominasi guru dalam proses pembelajaran menyebabkan peserta didik lebih banyak memperoleh pengetahuan yang disampaikan oleh guru, daripada mencari dan menemukan sendiri (Astuti et al., 2021). Model pembelajaran seperti ini jelas tidak efektif karena pembelajaran menjadi tidak berarti bagi peserta didik, kurang mengasah kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan peserta didik menjadi kurang tertarik dalam pembelajaran.

Kenyataan kedua yang didapat dari hasil observasi dilapangan yaitu masih terbatasnya penggunaan bahan ajar. Keterbatasan bahan ajar dapat mempengaruhi kualitas pembelajaran (Wati et al., 2017). Dalam pembelajaran guru hanya menggunakan buku paket yang tersedia di sekolah dan terkadang menggunakan bahan ajar berupa LKPD dari penerbit. LKPD yang digunakan guru hanya berisi ringkasan materi dan latihan-latihan soal sehingga peserta didik masih bersikap pasif dalam kegiatan pembelajaran. Penyajian dalam LKPD belum bisa melibatkan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri dan menunjang kemampuan pemecahan masalah sehingga menyebabkan kurangnya kebermaknaan peserta didik dalam belajar. Guru belum menggunakan bahan ajar

yang khusus dalam pembelajaran agar peserta didik mudah memahami pelajaran. Guru belum ada mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik dengan model pembelajaran karena keterbatasan waktu dalam merancang dan mendesainnya.

Kenyataan ketiga yang didapat dari hasil observasi di lapangan yaitu masih rendahnya nilai fisika pada materi momentum dan impuls dengan nilai rata-rata yaitu 60,36. Rendahnya hasil penilaian harian ini dikarenakan peserta didik masih banyak yang tidak konsisten dalam melakukan pemisalan untuk menyelesaikan soal, peserta didik masih kurang memahami apa yang diketahui di soal dan yang ditanya pada soal, peserta didik masih kurang paham memasukkan angka yang diketahui ke dalam persamaan, masih ada juga peserta didik yang bingung mengaplikasikan konsep ke dalam soal. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Prihartanti et al (2017), yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi momentum dan impuls cenderung lemah, konsep fisika yang digunakan masih cenderung kurang sesuai, peserta didik menggunakan konsep yang keliru untuk memecahkan masalah, peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep yang dipahami dengan permasalahan yang dihadapi, penjelasan peserta didik belum mendalam terkait hubungan gaya impulsif dengan waktu sentuh, dan pengetahuan konseptual pada konsep hubungan impuls dengan perubahan momentum masih kurang.

Dari kondisi di lapangan yang telah ditemukan, salah satu solusi yang dapat diberikan yaitu dengan mengembangkan LKPD yang dilengkapi dengan sintak pembelajaran berbasis masalah. Dengan adanya LKPD berbasis masalah dapat

memudahkan guru dalam menyampaikan materi dan juga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Kelebihan LKPD berbasis masalah yaitu dapat mengaktifkan peserta didik dalam menjawab atau memecahkan setiap masalah yang ada dalam LKPD yang disajikan dan permasalahannya pun berhubungan dengan konteks kehidupan sehari-hari (Astuti et al., 2021). LKPD berbasis masalah penting dikembangkan agar pembelajaran berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik menjadi lebih aktif serta dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA yang layak dan praktis. LKPD yang dirancang nantinya akan berisi sintaks pembelajaran berbasis masalah untuk mengarahkan peserta didik dalam belajar fisika. Oleh sebab itu, judul penelitian ini adalah **“Pengembangan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA”**

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah penelitian berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Guru masih menggunakan model pembelajaran langsung.
2. Masih terbatasnya penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran.
3. Rendahnya hasil belajar fisika pada materi momentum dan impuls.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini dibatasi pada poin 2 dan 3, sehingga judul penelitian ini yaitu pengembangan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA.

Agar judul lebih fokus maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Produk LKPD berisi sintaks pembelajaran berbasis masalah menggunakan model pengembangan ADDIE.
2. Uji kualitas pengembangan LKPD berbasis masalah dibatasi pada penilaian uji validitas dan uji praktikalitas.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Bagaimana bentuk hasil desain produk LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA, ditinjau dari validitas dan praktikalitas?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat dikemukakan bahwa tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk menghasilkan LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA.

2. Untuk mengetahui kualitas LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls untuk pembelajaran fisika SMA/MA, ditinjau dari validitas dan praktikalitas.

F. Spesifikasi Produk Yang Dihasilkan

Penelitian ini menghasilkan produk yaitu LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. LKPD berbasis masalah pada materi momentum dan impuls dibuat sesuai dengan KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran fisika yang terdiri dari 1) judul, mata pelajaran, semester, dan tempat, 2) petunjuk belajar; 3) kompetensi yang akan dicapai, 4) indikator, 5) informasi pendukung, 6) tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan 7) penilaian.
2. LKPD memuat sintaks pembelajaran berbasis masalah yaitu 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, 3) membimbing pengalaman individu dan kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya. dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. Tampilan LKPD dirancang sebaik mungkin, yakni diberi warna yang menarik, rumus-rumus dikotakkan dan pemilihan jenis huruf yang disesuaikan sehingga membuat peserta didik tertarik serta tidak bosan.

G. Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini dapat bermanfaat untuk :

1. Peneliti, sebagai syarat menyelesaikan program Strata-1 di Departemen Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang dan pengalaman dalam menulis

karya ilmiah.

2. Guru, sebagai bahan pertimbangan dan masukan dalam pengembangan sumber pembelajaran, meningkatkan kualitas pembelajaran dan media pembelajaran.
3. Peneliti lain, sebagai sumber ide atau gagasan dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.