

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBANTUAN
APLIKASI *PHYPHOX* PADA MATERI GERAK JATUH BEBAS
UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA
SISWA KELAS X SMA/MA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan dalam
memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi
Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram



OLEH :

SYARIF HIDAYAT
NIM. 118170009

**PRORAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* PADA MATERI GERAK JATUH BEBAS UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA KELAS X SMA/MA

Telah memenuhi syarat dan disetujui
Tanggal, 03 Agustus 2022

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Islahudin, M.PFis
NIDN. 0810108301


Dr. Khairil Anwar, M.Pd.Si
NIDN. 0506108840

Mengetahui,

**Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram
Ketua Program Studi,**


Islahudin, M.PFis
NIDN. 0810108301

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* PADA MATERI GERAK JATUH BEBAS UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA KELAS X SMA/MA

Skripsi atas nama Syarif Hidayat telah dipertahankan di depan Dosen Penguji Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram

Tanggal, 04 Agustus 2022

Dosen Penguji

Islahudin, M.PFis
NIDN. 0810108301

(Ketua) (.....)

Linda Sekar Utami, M.PFis
NIDN. 0817088304

(Anggota) (.....)

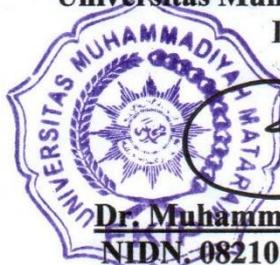
M. Isnaini, M.Pd
NIDN. 0801048503

(Anggota) (.....)

Mengetahui,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram

Dekan,



Dr. Muhammad Nizaar, M.Pd.Si
NIDN. 0821078501

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram menyatakan bahwa:

Nama : Syarif Hidayat

NIM : 118170009

Alamat: Bima

Memang benar Skripsi yang berjudul Pengembangan *Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Gerak Jatuh Bebas Berbantuan Aplikasi Phythox Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA MA* adalah asli karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di tempat manapun.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing. Jika terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan, memang diacu sebagai sumber dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jika di kemudian hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, saya siap mempertanggung jawabkannya, termasuk bersedia menanggalkan gelar kesarjanaan yang saya peroleh.

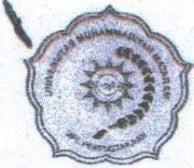
Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Mataram, 03 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Syarif Hidayat
NIM 118170009



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SYARIF HIDAYAT
NIM : 110170009
Tempat/Tgl Lahir : BIMA, 07 Januari 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu pendidikan
No Hp : 083 338 764 005 / Syarifhidayati@gmail.com
Email :

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

*Pengembangan LKS Berbantuan Aplikasi Phlphax pada materi Gerak Setuh
Bebas untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X SMA/MA*

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 49%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 18 Agustus 2022
Penulis



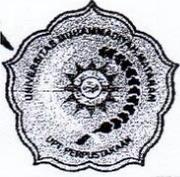
SYARIF HIDAYAT
NIM. 110170009

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



iskandar, S.Sos.,M.A. #
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SYARIF HIDAYAT
NIM : 118170009
Tempat/Tgl Lahir : BIMA, 07 Januari 2000
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No. Hp/Email : 085 338 764 005 / Syarifsimpesai@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pengembangan LKS Berbantuan Aplikasi Phliphox pada materi gerak
satu bebas untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X SMA/MA

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 18 Agustus2022

Penulis



SYARIF HIDAYAT

NIM. 118170009

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.

NIDN. 0802048904

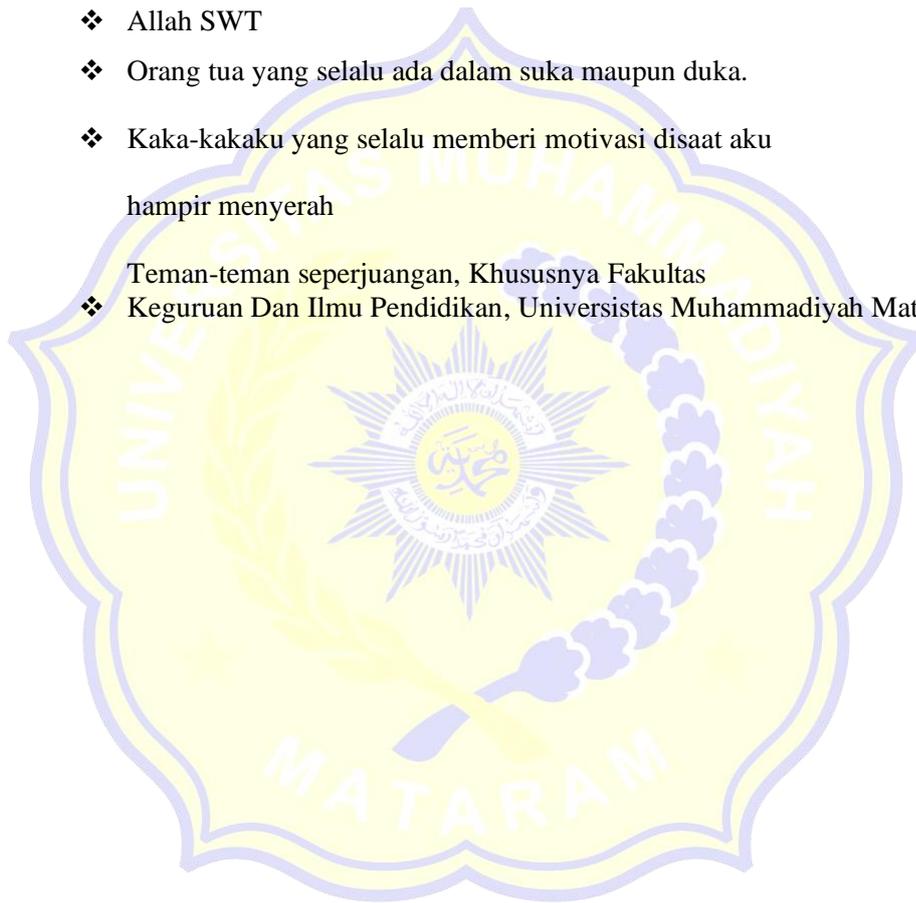
MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ Hidup menghidupkan
- ❖ Konsep Tekat

Persembahan:

- ❖ Allah SWT
- ❖ Orang tua yang selalu ada dalam suka maupun duka.
- ❖ Kaka-kakaku yang selalu memberi motivasi disaat aku hampir menyerah
- ❖ Teman-teman seperjuangan, Khususnya Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya, sehingga skripsi Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Gerak Jatuh Bebas Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA/MA dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Dr. H. Arsyad Abd. Gani, M.Pd sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Dr. Muhammad Nizaar, S.Pd., M.Si sebagai Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Islahudin.,M.PFis sebagai pembimbing I sekaligus ketua prodi pendidikan fisika.
4. Bapak Dr.Khairil Anwar.,M.Si sebagai pembimbing II, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang juga telah memberi kontribusi memperlancar penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh kata sempurna, oleh karena itu, saran dan kritik konstruktif sangat penulis harapkan, dan akhirnya penulis berharap sskripsi ini dapat memberi manfaat bagi siapapun yang membacanya.

Mataram, 03 Agustus 2022

Penulis,

Syarif Hidayat
NIM.118170009



Syarif Hidayat. 2022. **Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Gerak Jatuh Bebas Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA/MA**. Skripsi. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pembimbing 1: Islahudin.,M.PFis

Pembimbing 2: Dr. Khairil Anwar.,M.Si

ABSTRAK

Motivasi belajar siswa merupakan salah satu hal yang terpenting dalam suatu pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang perlu siswa pahami dan merasa bersemangat untuk dipelajari adalah fisika. Ilmu pengetahuan ini memiliki objek yang bersifat abstrak dan cenderung tidak disukai oleh siswa karena sulit dipahami, sehingga perlu dikembangkan suatu media pembelajaran yaitu LKS Fisika Materi Gerak Jatuh Bebas Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA/MA. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKS Fisika Berbantuan Aplikasi Phyphox keefektifan terhadap peningkatan motivasi belajar Fisika siswa kelas X. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R & D (Research & Developmentn) yaitu metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu. Pupulasi penelitian adalah 10 siswa kelas X. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan memberikan angket dan tes. Dari angket validasi, validasi ahli media 93% kategori sangat valid, ahli materi 81% kategori sangat valid dan ahli bahasa 77% dalam kategori valid. Berdasarkan analisis data dari angket validasi media disimpulkan bahwa media dikatakan valid. Hasil dari angket respon siswa 95% pada kategori sangat praktis. Hasil angket motivasi belajar siswa sebelum diberikan LKS Fisika dengan rata-rata 56,72 dan sesudah diberikan LKS Fisika rata-rata 87,18.

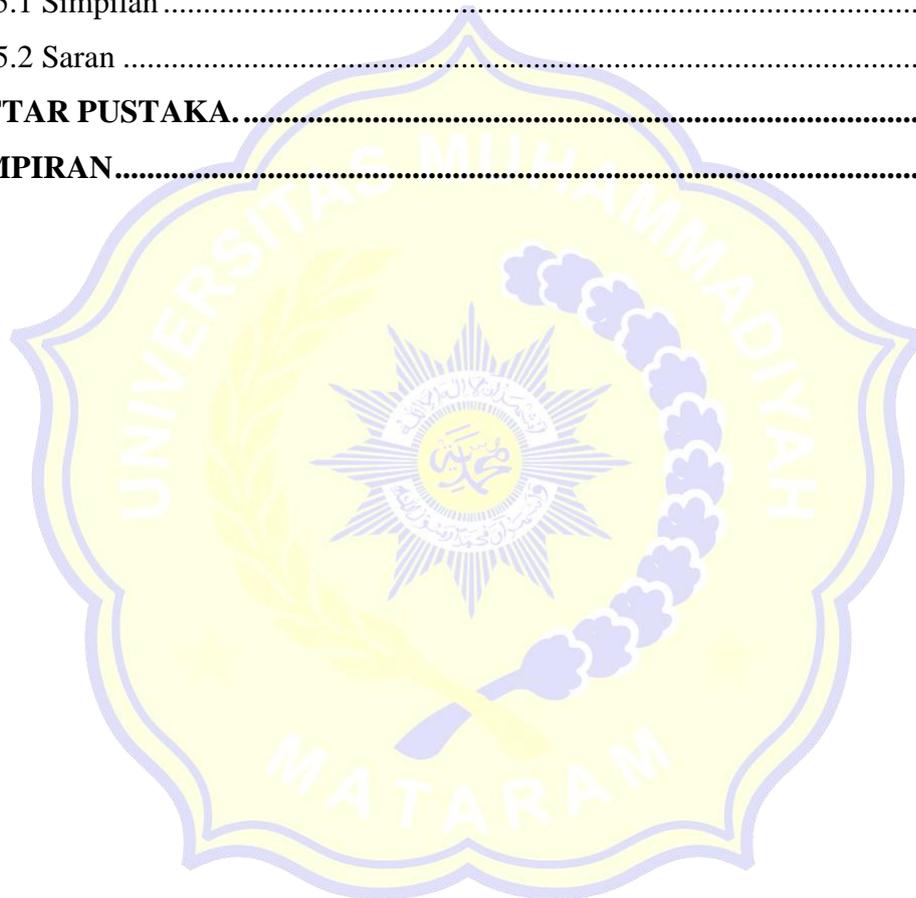
Kata Kunci: Pengembangan, Media LKS Berbantuan Aplikasi Phyphox, Motivasi belajar siswa.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PLAGIARISME	v
PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB IPENDAHULUN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan pengembangan.....	5
1.4 Spesifikasi produk yang diharapkan	5
1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	6
1.6 Definisi operasional	8

BAB IILANDASAN TEORI	9
2.1 Kajian Pustaka	9
2.1.1 Penelitian Relevan.....	9
2.2.1 Pengembangan LKS Fisika	12
2.2.2 Lembar Kerja Siswa	13
2.2.3 Materi Gerak Jatuh Bebas	17
2.2.4 Aplikasi <i>Phyphox</i>	20
2.2.5 Kerangka Berfikir.....	22
BAB IIIMETODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	25
3.1 Model Pengembangan.....	25
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan.....	27
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	27
3.2.2 Potensi Dan masalah	28
3.2.3 Pengumpulan Data	28
3.3 Uji Coba Produk	29
3.3.1 Uji respon Pendidik.....	30
3.3.2 Uji Respon Siswa	29
3.3.3 Revisi Produk	30
3.3.4 Uji Coba Pemakaian.....	30
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.5 Jenis Data.....	31
3.5.1 Data Kualitatif.....	31
3.5.2 Data Kuantitatif	32
3.6 Instrumen Pengumpulan Data	32
3.6.1 Instrumen Uji Validasi Media.....	37
3.6.2 Instrumen Uji Kepraktisan Media.....	38
3.6.3 Uji Keefektifan Media	39
3.7 Metode Analisis Data.....	39
BAB IVHASIL PENGEMBANGAN.....	42
4.1 Penyajian Data	42
4.2 Hasil Uji Produk	46

4.2.1 Desain Produk	49
4.2.2 Analisis Produk	53
4.2.3 Hasil Uji Kepraktisan	54
4.2.4 Hasil Uji Keefektifan	59
4.3 Revisi Produk	60
4.4 Pembahasan	60
BAB VSIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Simpilan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Analisis Penelitian relevan	3
Tabel 2.1 Persamaan Gerak.....	20
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Materi.....	35
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Media	36
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Penilaian Ahli Bahasa.....	37
Tabel 3.4 Pedoman Pemberian Skor	38
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Untuk Lembar Validasi	39
Tabel 3.9 Interpretasi Indeks Normalitas N-Gain.....	41
Tabel 4.3 Data Ahli Media, Ahli Materi, dan Ahli Bahasa.....	50
Tabel 4.4 Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Media.....	51
Tabel 4.5 Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Materi	51
Tabel 4.6 Presentase Skor Tiap Aspek Oleh Validator Ahli Bahasa.....	52
Tabel 4.7 Hasil Analisis Angket Respon Siswa	54
Tabel 4.8 Hasil Analisis Skor Nilai Prettest dan Postest	55
Tabel 4.9 Interpretasi Indeks Normalitas N-Gain.....	56
Tabel 4.10 Hasil Uji Gain Score Prettest dan Postest	57
Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Sebelum Perlakuan.....	58
Tabel 4.12 Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Sesudah Perlakuan.....	59
Tabel 4.13 Revisi Produk.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Fitur Phyphox Acoustic Stopwatch	21
Gambar 2.2 Acoustic Stopwach	21
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir	24
Gambar 3.1 Pengembangan Brog dan Gall	27
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan	28
Gambar 4.1 Cover Depan Media	47
Gambar 4.2 Daftar Isi	47
Gambar 4.3 Kompetensi Dasar dan Indikator	47
Gambar 4.4 Kompetensi Inti	47
Gambar 4.5 Pendahuluan	48
Gambar 4.6 Materi GJB	48
Gambar 4.7 Penjelasan Aplikasi Phyphox	48
Gambar 4.8 Tujuan dan Masalah	48
Gambar 4.9 Alat dan Bahan Percobaan	49
Gambar 4.10 Prosedur percobaan	49
Gambar 4.11 Grafik Hasil Validasi Ahli	52
Gambar 5.12 Grafik Uji Gain Score Prettest dan Posttest	58

BAB I

PENDAHULUN

1.1 Latar Belakang Masalah

Motivasi belajar siswa merupakan salah satu hal yang terpenting dalam pembelajaran disekolah. Salah satu pembelajarn yang perlu siswa pahami dan merasa bersemangat untuk dipelajari adalah fisika. Ilmu pengetahuan cenderung tidak disukai oleh siswa karena sulit dipahmi. Ketika siswa dihadapkan dengan pembelajaran yang sulit sisw belum siap untuk memahaminya maka tidak saja gagal dalam pemebelajaran tapi membuat siswa takut dan benci pada pelajaran tersebut.

Dalam proses belajar dan mengajar di butuhkan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Lembar kerja siswa yang digunakan dalam proses pembelajaran, apabila dikembangkan kondisi dan mengikutu perkembangan jaman siswa akan menjadi salah satu factor penting yang dapat meningkatkan mutu pembelajaran dan siswa termotivasi untuk belajar. Dengan adanya media pembelajaran atau LKS maka peran guru dan siswa dalam proses pembelajaran bergeser. Semula guru dipersepsikan sebagai sumber informasi di dalam kelas. Dalam hal ini, guru lebih berperan sebagai fasilitator yang membantu dan mengarahkan siswa dalam belajar (Ida Malati Sadjati). Namun demikian, LKS fisika yang digunakan guru dalam proses pembelajaran di kelas tentunya ada hal-hal

yang membuat siswa malas dan kurang termotivasi dalam belajar. Seperti LKS pada umumnya berisi pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk karang dan siswa ditugaskan untuk menjawab dan memahaminya, sehingga tidak ada pemecahan masalah jadi siswa tidak berfikir kritis, dan kurangnya gambar-gambar petunjuk sehingga siswa cepat bosan membacanya.

Di era moderen saat ini, dalam proses pembelajaran sudah banyak alat penunjang dalam penerapan pembelajaran dibantu dengan alat elektronik, seperti *smartphone*, laptop (computer). Dalam pembelajaran fisika sendiri, sudah banyak media-media pembantu yang dapat digunakan guru ataupun dosen dalam menunjang pembelajaran didalam kelas. Penelitian ini peneliti menggunakan aplikasi *phyphox*. Salah satu alternative yang di gunakan untuk mengembangkan lembarkerja siswa (LKS) adalah menggunakan sensor percepatan *smartphone*. *Smartpone* sangat cocok sebagai alat eksperimnetal, karena di lengkapi dengan sejumlah sensor pintar. Sebagai contoh, sebagian besar *smartphone* memiliki microfon, sensor percepatan, sensor kuat medan magnet, sensor cahaya, dan penerimaan GPS. Karena semua sensor dapat di baca oleh aplikasi, penelitian kuantitatif dapat di lakukan dengan *smartphone* (Kuhn dan Vogt, 2013)

Terdapat keunggulan dari penggunaan aplikasi *phyphox* sensor percepatan ini adalah tidak memerlukan kabel-kabel penyambung dengan perangkat lain misalnya komputer dan sebagai alat eksperimen yang mudah digunakan (Kuhn dan Vogt, 2014). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Aplikasi *phyphox* memfokuskan sensor yang ada pada *smartphone* sebagai alat

percobaan yang *portable* untuk mengetahui percepatan gravitasi bumi (Aan Suciarahmat, Yudhiakto pramudya, 2015). Karena media tersebut sangat membantu dosen maupun guru dalam mengajar serta dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran yaitu Lembar kerja siswa Fisika (LKS) fisika pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB), sehingga siswa tidak bosan dalam pembelajaran, karena siswa dapat langsung mempraktekan atau membuktikan konsep fisika pada materi gerak jatuh bebas (GJB) karena penggunaan aplikasi *phyphox* sangat praktis dan mudah digunakan oleh siswa di *smartphone* nya masing-masing.

Berikut tabel analisis penelitian relevan sebagai bahan perbandingan dengan penelitian ini:

Tabel.1.1 Analisis Penelitian Relevan

NO	Nama Peneliti	Judul	Temuan
1	D Ariyansah, L Hakim, R Slistyowati	Pengembangan <i>E-LKPD</i> Pratikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i> Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik	Temuan dalam penelitian ini yaitu: produk yang dihasilkan merupakan Lembar Kerja Peserta Didik lebih mengarah ke lembar praktikum. Pada materi Gerak Harmonik Sederhana berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i> . Metode yang digunakan

			dalam penelitian ini yaitu, <i>ADDIE</i> . Analisis, <i>desain, pengembangan,</i> <i>implementasi, dan evaluasi.</i>
2	Ferdiyanto Marnolius dan dkk	Analisis Percepatan Gravitasi Menggunakan Aplikasi <i>Phyphox</i> Pada Gerak Jatuh Bebas	Temuan dalam penelitian ini, tidak adak produk yang dihasilkan (LKS) dalam penelitian ini hanya menganalisis percepatan gravitasi berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i> . Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Aplikasi <i>Phyphox</i> .

Dari beberapa penelitian relevan yang peneliti temukan ada perbedaan dari segi materi maupun produk yang dihasilkan. Penelitian di atas hanya sama-sama menggunakan Aplikasi *Phyphox*. Dapat disimpulkan penelitian “PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) MATERI GERAK JATUH BEBAS BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* UNTUK MENINGKATKAN MOTIFASI BELAJAR FISIKA SISWA KELAS X SMA/MA” belum pernah diteliti sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, dipandang perlu dilakukan penelitian Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Pada Materi Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas XSMA/MA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di jelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a) Bagaimana bentuk LKS Fisika pada materi Gerak Jatuh Bebas kelas X berbantuan Aplikasi *phyphox* ?
- b) Bagaimana dampak penggunaan LKS fisika berbantuan Aplikasi *Phyphox* dalam meningkatkan Motivasi belajar siswa pada materi Gerak Jatuh Bebas.

1.3 Tujuan pengembangan

- a) Menghasilkan LKS fisika berbantuan Aplikasi *Phyphox* pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB)
- b) Meningkatkan motivasi belajar fisika siswa pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB)

1.4 Spesifikasi produk yang diharapkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika berbantuan aplikasi *phyphox* di kelas X pada materi gerak jatuh bebas. Spesifikasi LKS fisika mata pelajaran fisika kelas X adalah sebagai berikut:

1. LKS yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini Lembar Kerja Siswa pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB).
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang di kembangkan berbantuan Aplikasi *phyphox* yang memuat standar dalam proses pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Selain itu Lembar Kerja Siswa disertai kompetensi inti, kompetensi dasar, Indikator pencapaian kompetensi, serta cangkupan materi yang mengacu pada silabus kurikulum yang berlaku yakni kurikulum 2013.
3. Materi yang disediakan yaitu materi kelas X khususnya Gerak Jatuh Bebas (LKS).
4. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan didesain dengan beberapa deskripsi: judul, petunjuk penggunaan untuk siswa, kompetensi inti kompetensi dasar, indicator, tujuan pembelajaran, soal-soal latihan dan daftar rujukan.

1.5 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika kelas X berbantuan aplikasi *phyphox* adalah sebagai berikut:

1. Siswa sudah terbiasa menggunakan buku untuk mendapatkan informasi terkait dengan materi pelajaran, untuk itu kehadiran Lembar Kerja Siswa berbasis aplikasi *Phyphox* selain sebagai penunjang siswa dalam belajar, siswa juga dapat membuktikan langsung konsep fisika menggunakan *smartphone (phyphox)* untuk melatih proses sains siswa dan mengerjakan soal-soal fisika.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika kelas X berbantuan aplikasi *phyphox* pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB) dapat menjadikan siswa mampu menyelesaikan permasalahan mengenai Gerak Jatuh Bebas.
3. siswa dapat belajar mandiri, aktif, baik secara individu maupun kerja kelompok dan diskusi.
4. Validator produk yang dikembangkan adalah dosen yang dipilih sesuai dengan bidangnya.
5. Item-item yang ada pada angket validasi sesuai dengan penilaian produk untuk digunakan.

Adapun keterbatasan dalam penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Siswa fisika berbantuan aplikasi *phyphox* kelas X adalah:

1. Lembar Kerja Siswa yang dihasilkan adalah dengan hasil cetak (*hard copy*) ataupun file PDF (*soft copy*) materi Gerak Jatuh Bebas kelas X.
2. Terdapat satu materi saja yaitu Gerak Jatuh Bebas dengan kompetensi dasar berdasarkan kurikulum 2013
3. Uji validasi dilakukan dengan dua tahap, validasi ahli dan uji coba empiris (uji coba lapangan)
4. Subjek uji coba Lembar Kerja Siswa terbatas pada siswa SMA/MA kelas X.

1.6 Definisi operasional

Sehubung banyak permasalahan yang ada, maka untuk menghindari salah tafsir dari pembaca maka perlu adanya definisi operasional dalam penelitian ini, hal-hal yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Aplikasi *phyphox* yaitu di gunakan dalam penelitian ini didalamnya terdapat sensor yang bernama sensor *Acoustic Stopwatch*. Sensor ini digunakan untuk mengukur waktu tempuh benda pas di jatuhkan pada ketinggian tertentu sampai benda menyentuh lantai
2. LKS yang dikembangkan menggunakan metode *Reaserch* dan *Developmend*. LKS ini terdiri dari tiga pertemuan, pertemuan pertama menjelaskan bagian-bagian LKS yang harus di ikuti oleh siswa, pertemuan kedua menjelaskan materi Gerak Jatuh Bebas, pertemuan ketiga menjelaskan langkah-langkah percobaan dan melakukan percobaan menggunakan Aplikasi *Phyphox*.
3. Materi gerak jatuh bebas (GJB) yang digunakan pada penelitian ini dengan berdasarkan pada kompetensi Dasar yaitu 3.4.1 mendefinisikan gerak jatuh bebas (GJB) dalam kehidupan sehari-hari dan di 3.4.4 menganalisis besaran yang mempengaruhi gerak jatuh bebas melalui demonstrasi gerak jatuh bebas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Penelitian Relevan

Penelitian tentang pengembangan LKS fisika berbantuan aplikasi *phyphox* bukan penelitian yang pertama karena penelitian terdahulu dengan permasalahan tersebut telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Berdasarkan hasil penelusuran dari penelitian terdahulu, penelitian dan pengembangan ini boleh jadi meneruskan, mengembangkan, atau membahas yang belum dibahas. Berikut beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan pengembangan LKS sebagai berikut:

- 1) Seorang mahasiswa fisika menggunakan strategi berbasis karakter *Relevance, Experience, Application, Cooperation and Transfer* (REACT) pada mata pelajaran Hukum Newton berjudul Makalah Penelitian (2017) oleh Ulfah Larasati Zahiro, Vina Serevina, dan Membuat Lembar Kerja Pengembangan (LKS) Made Astra) Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Menurut Benny A., model pengembangan ADDIE terdiri dari analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil dari penelitian ini adalah penelitian ini masih dalam tahap pengembangan. Halaman terakhir menampilkan hasil print-screen Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika dengan menggunakan strategi yang relevan. *Experience,*

Adapt, Cooperate and Transfer (REACT) didasarkan pada sifat-sifat Hukum Newton.

- 2) Penelitian Ferdianto Marnolius Bara, Maria Irwan Mako, Agustina Eku, Dan Maria Angelina Pau (2021). Yang berjudul ”*Analisis Percepatan Grafitasi Menggunakan Aplikasi (Phyphox) Pada Materi Gerak Jatuh Bebas*. Metode penelitian yang digunakan adala experiment dengan menggunakan Aplikasi *Phyphox*. Alatan dan bahan yang digunakan dalam eksperiment ini yaitu: kelereng, balon tiga buah, penjepit kuku, mistar, dan *handphone* yang sudah terinstal Aplikasi *Phyphox*. Hasil dalam penelitian ini adalah berdasarksan hasil analisis menggunakan Aplikasi *Phyphox* benda mengalami gerak lurus dipercepat, hal ini terlihat dari data pada menu *Acoustic Stopwatch* yang berbeda-beda pada:

10 cm	0,458 s	0,209 s
70 cm	0,375 s	0,140 s
60 cm	0,351 s	0,123 s

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Benda jatuh bebas mengalami perubahan kecepatan secara beraturan dengan factor kecepatan yang dipengaruhi oleh gravitasi..
2. Nila perce[patan gravitasi diperoleh sebesar 10 m/s^2 dengan arh menuju ke pusat gravitasi. Hal ini bersesuaian dengan percepatan gravitasi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$ sampai m/s^2 .

3. Pada percobaan 1 dan 2 tidak ada perbedaan nilai percepatan gravitasi sehingga dapat disimpulkan bahwa percepatan gravitasi tidak dipengaruhi oleh jenis benda yang digunakan.
 4. Penggunaan Aplikasi *Phyphox* dalam eksperimen penentuan percepatan gravitasi menggunakan konsep Gerak Jatuh Bebas sangat direkomendasikan untuk menghasilkan nilai pengukuran kecepatan waktu yang tepat dan akurat sehingga dapat memperoleh hasil percepatan gravitasinya.
 5. Semakin tinggi jarak benda dari permukaan bumi maka waktu yang dibutuhkan benda untuk sampai pada permukaan semakin lama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketinggian suatu benda berbanding dengan waktunya.
- 3) Penelitian D Ariyansah, L Hakim dan R Sulistyiwati (2021) dengan judul Pengembangan Lab Fisika e-LKPD Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Didukung Aplikasi *Phyphox* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan yang bertujuan komersialisasi. Metodologi penelitian adalah model pengembangan *ADDIE*: analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk edukasi berupa e-LKPD berbasis *discovery learning* pada gerak harmonik sederhana yang didukung dengan aplikasi *phyphox*. Kemudian kita dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. E-LKPD yang dikembangkan divalidasi rata-rata 88% berdasarkan survei ahli, dengan skor rata-rata 86% pada aspek substantif, 88,5% pada aspek verbal, dan 88,4% pada aspek substantif. saya.
2. E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan skor utilitas rata-rata 78,9%. Skor yang diperoleh dari hasil survei one-to-one adalah Actionable Category 76,6, Actionable Category 81,2%, dan Small Group Rating.
3. Efektifitas e-LKPD diperoleh dari nilai N-Gain siswa yang menggunakan e-LKPD sebesar 0,71 pada standar tinggi.

2.2.1 Pengembangan LKS Fisika

a. Pengertian Pengembangan

Dalam kamus bahasa Indonesia (Kamisa, 1997:308), pembangunan adalah suatu proses, cara, tindakan maju menuju kesehatan. Menurut Wiryokusumo (pitriwulan, 2011), pembangunan secara sadar direncanakan, diarahkan, diorganisir, dan dilaksanakan secara bertanggung jawab untuk memperkenalkan, menumbuhkan, memimpin, dan mengembangkan dasar kepribadian yang seimbang. Upaya pendidikan formal dan informal. Sesuaikan pengetahuan dan keterampilan Anda sesuai dengan bakat, keinginan, dan kemampuan Anda. Sebagai prasyarat untuk perbaikan dan pengembangan diri dan lingkungan lebih lanjut guna mencapai harkat, kualitas, keterampilan, dan kepribadian manusia yang optimal. Arifin (Pitriwulan, 2011) menyatakan bahwa pembangunan dalam konteks pendidikan berarti perubahan bertahap ke jenjang

pendidikan yang lebih tinggi, lebih luas dan lebih dalam, yang dapat menghasilkan derajat kesempurnaan atau kedewasaan secara utuh. klaim..

b. Langkah-Langkah Pengembangan LKS

Menurut Adja Sakri (tth:17) langkah-langkah membuat bahan ajar adalah:

1. Identifikasi calon pembaca buku teks.
2. Temukan sumber materinya.
3. Nyatakan tujuan esai (penulis buku teks).
4. Mengidentifikasi hambatan.
5. Tentukan Konten, Tujuan, Proposal
6. Perkiraan Beban Pembaca (Siswa)

Menurut Akhlan Husen dkk. (199-210) Sembilan langkah yang perlu dipertimbangkan oleh penulis materi:

1. Memutuskan pendekatan mana yang akan digunakan,
2. Perumusan tujuan pembelajaran tertentu,
3. Pemilihan bahan ajar,
4. Mendefinisikan rencana implementasi
- Lima. definisi metode pengajaran,

6. Pemilihan bahan
7. Penetapan Alokasi Waktu;
8. Evaluasi proses, bendungan
9. Pilihan bahasa buku.

2.2.2 Lembar Kerja Siswa

a. Pengertian Lembar Kerja Siswa

Menurut Fahrie (2012), lembar kerja siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran yang berfungsi sebagai pedoman atau pedoman belajar dan berisi tugas dan materi yang harus dikerjakan oleh siswa pada mata kuliah tertentu. Menurut Sudraja (2009),

lembar kerja siswa adalah lembar tugas yang harus diselesaikan siswa. Lembar kerja adalah bahan ajar yang dirancang untuk dipelajari dan dipahami siswa sendiri. Di LKS, siswa diberikan materi, rangkuman, dan tugas yang berkaitan dengan materi tersebut. Selain itu, siswa dapat menemukan bimbingan terstruktur untuk memahami materi yang diberikan sambil diberikan materi dan tugas yang relevan (Belawati et al, 2007:3.27). Sedangkan menurut Andi Prastowo (2011:204), LKS adalah bahan cetak berupa lembaran yang berisi materi, rangkuman, dan petunjuk pelaksanaan tugas belajar oleh siswa, dan merupakan kemampuan dasar belajar. mengacu pada harus mencapai.

b. Fungsi LKS

Menurut Sudjana (Djamarah dan Zain, 2000), beberapa fungsi atau manfaat LKS sebagai berikut:

1. Sebagai penunjang tercapainya situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Sebagai sumber informasi untuk membantu siswa menyelesaikan proses belajar mengajar, agar dapat menarik perhatiannya.

3. Sebagai sarana mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa memahami pemahaman yang disampaikan oleh guru.
4. Sebagai sumber kegiatan siswa yang lebih menarik.
5. Sebagai sarana untuk menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan pada diri siswa.
6. Sebagai sarana peningkatan kualitas belajar mengajar.

c. Kriteria LKS yang Baik

Sebagai salah satu sumber mengajar yang berfungsi sebagai pedoman belajar siswa, menurut Sungkono (2009) kriteria LKS yang baik adalah sebagai berikut:

1. LKS menyajikan masalah yang dilakukan siswa dan kegiatan berupa eksperimen yang mereka lakukan.
2. Materi yang disajikan bersifat rangkuman, tidak terlalu ekstensif dalam pembahasan, dan sudah memuat apa yang akan dilakukan siswa.
3. Memiliki komponen seperti kata pengantar, kata pengantar, daftar isi, dan bagian lain-lain.

d. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Aplikasi

Phyphox

Mengembangkan LKS untuk siswa dengan dukungan aplikasi Phyphox, yaitu bahan ajar berupa soal atau lembar yang berisi soal, dengan petunjuk dan tata cara belajar siswa, sehingga siswa nantinya dapat menemukan masalah dan menyelesaikannya sendiri untuk dikerjakan. Setelah

kebohongan yang dimaksud diberikan oleh guru, siswa tersebut mencoba mencari jawabannya sendiri menggunakan aplikasi Phyphox pada Materi Free Fall Movement (GJB) miliknya. Aktif. LKS

Fisika dengan Dukungan Aplikasi Fisika dengan Phyphox digunakan untuk siswa yang belum terbiasa menggunakan aplikasi pendukung, memungkinkan siswa untuk mempelajari langsung konsep fisika materi gerak jatuh bebas (GJB) menggunakan aplikasi Phyphox miliknya yang diinstal pada ponsel pintar masing-masing. memungkinkan Anda untuk berlatih. Oleh karena itu, bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa saat melakukan eksperimen dan menarik kesimpulan.

Langkah-langkah dalam pengembangan Lembar Kerja Siswa berbantuan Aplikasi *Phyphox* yang dilakukan yaitu dengan:

1. Melakukan analisis kurikulum untuk mengidentifikasi isi, pengalaman belajar, materi yang akan disampaikan, dan kompetensi yang harus dimiliki siswa.
2. Siapkan peta LKS untuk mengetahui berapa banyak LKS nya untuk menulis dan memeriksa urutan LKS.
3. Menentukan judul-judul LKS, judul LKS ditentukan dari kompetensi dasar, materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat pada kurikulum.
4. Menuliskan LKS, untuk menulis LKS terdapat hal-hal yang harus dilakukan yaitu dengan menentukan alat penilaian dan merumuskan materi.

5. Menyaksikan LKS yang lengkap, menyusun LKS dengan hasil-hasil yang dilakukan menjadi sebuah LKS yang didalamnya memuat tahapan atau langkah dalam menyelesaikan permasalahan yang meliputi: Merumuskan masalah, merupakan membawa siswa pada persoalan yang mengandung konsep fisika atau pertanyaan yang harus dipecahkan oleh siswa.

- a. Merumuskan hipotesis, siswa menerapkan jawaban sementara dari pertanyaan yang telah disajikan atau diberikan.
- b. Mengumpulkan data, sebagai aktifitas siswa dalam mencari informasi, data, fakta, yang dibutuhkan untuk menjawab hipotesis.
- c. Menguji hipotesis, sebagai proses menemukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang sudah dikumpulkan.
- d. Merumuskan kesimpulan, dilakukan untuk mendeskripsikan temuannya yang diperoleh berdasarkan hasil yang sudah ditemukan.

Selanjutnya persoalan atau permasalahannya di buktikan menggunakan Aplikasi *Phyphox* pada fitur *Acoustic Stopwatch* sehingga membuat siswa lebih tertarik, lebih aktif, termotifasi dan melatih siswa dalam melakukan sebuah penyelidikan serta membimbing dalam proses penemuannya.

2.2.3 Materi Gerak Jatuh Bebas

a. Gerak Jatuh Bebas

Materi ini di ambil dalam skripsi Efraim Decoberten Peters (2013) (Douglas C. Giancoli, Fisika Edisi Kelima Volume I: 2001: 30-44, Marthen Kanginan, Fisika untuk Kelas X SMA Volume I: 2006:75-77).

Sampai saat ini sifat gerak benda jatuh menjadi pembahasan yang sangat menarik dalam filsafat alam. Aristoteles pernah berkata bahwa benda berat jatuh lebih cepat daripada benda ringan. Pendapat Aristotelian ini mempengaruhi pandangan orang-orang yang hidup sebelum Eksposisi Galilea, percaya bahwa benda berat jatuh lebih cepat daripada benda ringan, dan bahwa laju jatuh sebanding dengan berat.

Misalnya kita menjatuhkan selembar kertas dan sebuah batu dari ketinggian yang sama. Hasil yang kita amati menunjukkan bahwa batu lebih dulu menyentuh permukaan tanah/lantai dibandingkan kertas. Sekarang, coba kita jatuhkan dua buah batu dari ketinggian yang sama, dimana batu yang satu lebih besar dari yang lain. Ternyata kedua batu tersebut menyentuh permukaan tanah hampir pada saat yang bersamaan, jika dibandingkan dengan batu dan kertas yang kita jatuhkan tadi.

Galileo berpendapat bahwa segala sesuatu, berat dan ringan, jatuh pada kecepatan yang sama, setidaknya tanpa adanya udara. Galileo berpikir bahwa udara akan menjadi penghalang bagi objek yang sangat ringan dengan luas permukaan yang besar, tetapi dalam banyak kasus gaya hambat ini dapat diabaikan. Di dalam ruangan yang berisi udara, sebuah benda

ringan seperti selembar kertas yang dipegang secara horizontal akan jatuh dengan percepatan yang sama seperti benda lainnya. Dia menunjukkan bahwa ketika sebuah benda diam, jarak yang ditempuh sebanding dengan kuadrat waktunya. Ini bisa dilihat dari salah satu rumus GLBB-nya di bawah ini.

Pada titik tertentu di Bumi di mana tidak ada hambatan udara, semua benda jatuh dengan kecepatan konstan yang sama. Percepatan ini disebut percepatan gravitasi dan diberi simbol g . Seekor burung berukuran sekitar 9,8 m/s². Dalam satuan imperial atau imperial, g kira-kira 32 ft/s². Percepatan gravitasi adalah percepatan vektor, arahnya menuju pusat bumi.

b. Persamaan Gerak Jatuh Bebas

Saat membahas gerak jatuh bebas, kita menggunakan rumus atau persamaan GLBB. Pilih sistem koordinat yang stasioner terhadap bumi. Karena benda bergerak vertikal, ganti x atau s (dalam rumus GLBB) dengan y . Anda juga dapat menggunakan h sebagai ganti x atau s . Atur posisi awal objek ke $y_0 = 0$ untuk $t = 0$. Percepatan yang dialami benda saat jatuh bebas adalah percepatan gravitasi, jadi ganti a dengan g . Oleh karena itu, persamaan gerak jatuh bebas terlihat seperti kolom kanan dari tabel berikut.

Tabel 2.1 Persamaan Gerak

GLBB	Jatuh Bebas
$V_x = v_{x0} + at$	$V_y = v_{y0} + gt$
$x = v_{x0}t + \frac{1}{2} at^2$	$Y = v_{y0}t + \frac{1}{2} gt^2$
$V_x^2 = v_{x0}^2 + 2as$	$V_y^2 = v_{y0}^2 + 2gh$

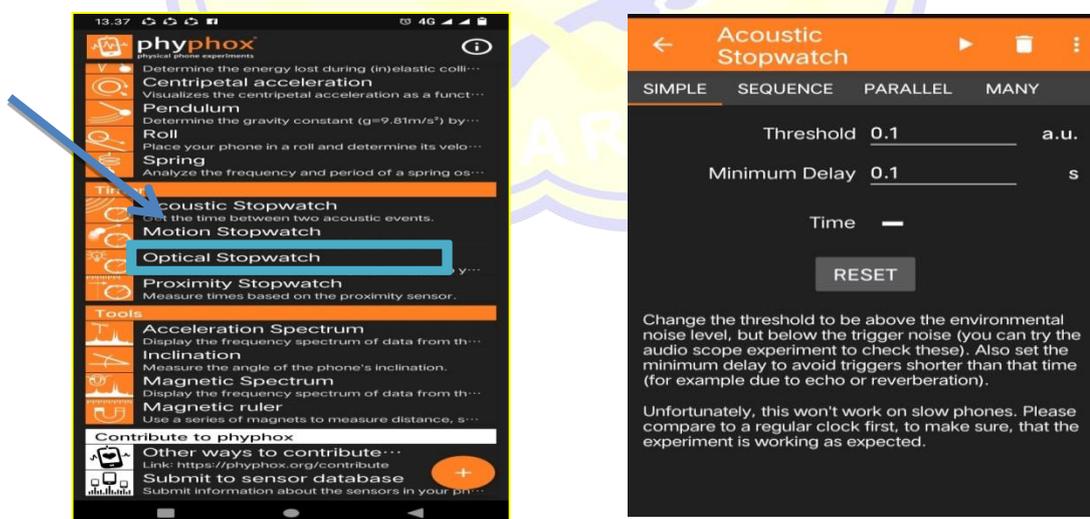
Penggunaan yang positif atau y negative pada arah ke atas atau ke bawah tidak menjadi masalah asal kita konsisten selama menyelesaikan soal.

2.2.4 Aplikasi *Phyphox*

a. Pengertian Aplikasi *phyphox*

Aplikasi phyphox merupakan program aplikasi yang berkembang pesat untuk digunakan sebagai alat bantu eksperimen fisika, salah satunya adalah materi Gerak Jatuh Bebas (GJB). Aplikasi ini mengintegrasikan berbagai sensor ke dalam smartphone dan laptop sebagai dasar pengukuran eksperimental. Sensor aplikasi terbaca dengan jelas, data ditampilkan secara grafis, dan dilengkapi dengan banyak fitur inovatif, membuat phyphox sangat cocok digunakan di sekolah. (Maretasari, dkk 2012).

Fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Acoustic Stopwatch* di gunakan dalam pratikum Gerak Jatuh Bebas (GJB) seperti yang ada di gambardi bawah ini:



Gambar 2.2 Fitur *Phyphox Acoustic Stopwatch* Gambar 2.3 *Acoustic Stopwatch*

2.2.5 Rancangan LKS Berbantuan Aplikasi *Phyphox*

- 1) Cover
- 2) Daftar isi
- 3) Kompetensi dasar
- 4) Kompetensi inti
- 5) Petunjuk belajar
- 6) Pendahuluan
- 7) Materi
- 8) Rumusan masalah
- 9) Alat dan bahan
- 10) Lembar praktikum
- 11) Pertanyaan

2.2.6 Motivasi

a. Definisi Motivasi Belajar

Inti dari motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal yang diberikan kepada siswa untuk belajar mengubah perilaku, biasanya didukung oleh beberapa indikator atau faktor (Uno B. Hamzah, 2016). Indikator motivasi dapat digambarkan sebagai: (1) Keinginan untuk berhasil (2) Motivasi dan kebutuhan belajar (3) Harapan untuk tujuan masa depan (4) Rasa syukur atas pembelajaran (5) Kegiatan belajar yang menarik Adanya pembelajaran (6) adanya suatu pembelajaran lingkungan yang kondusif bagi siswa untuk belajar dengan baik (Uno, B. Hamzah, 2016). Dengan kata lain, motivasi belajar

adalah dorongan belajar dari dalam dan dari luar diri siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan oleh guru.

b. Jenis-jenis Motivasi

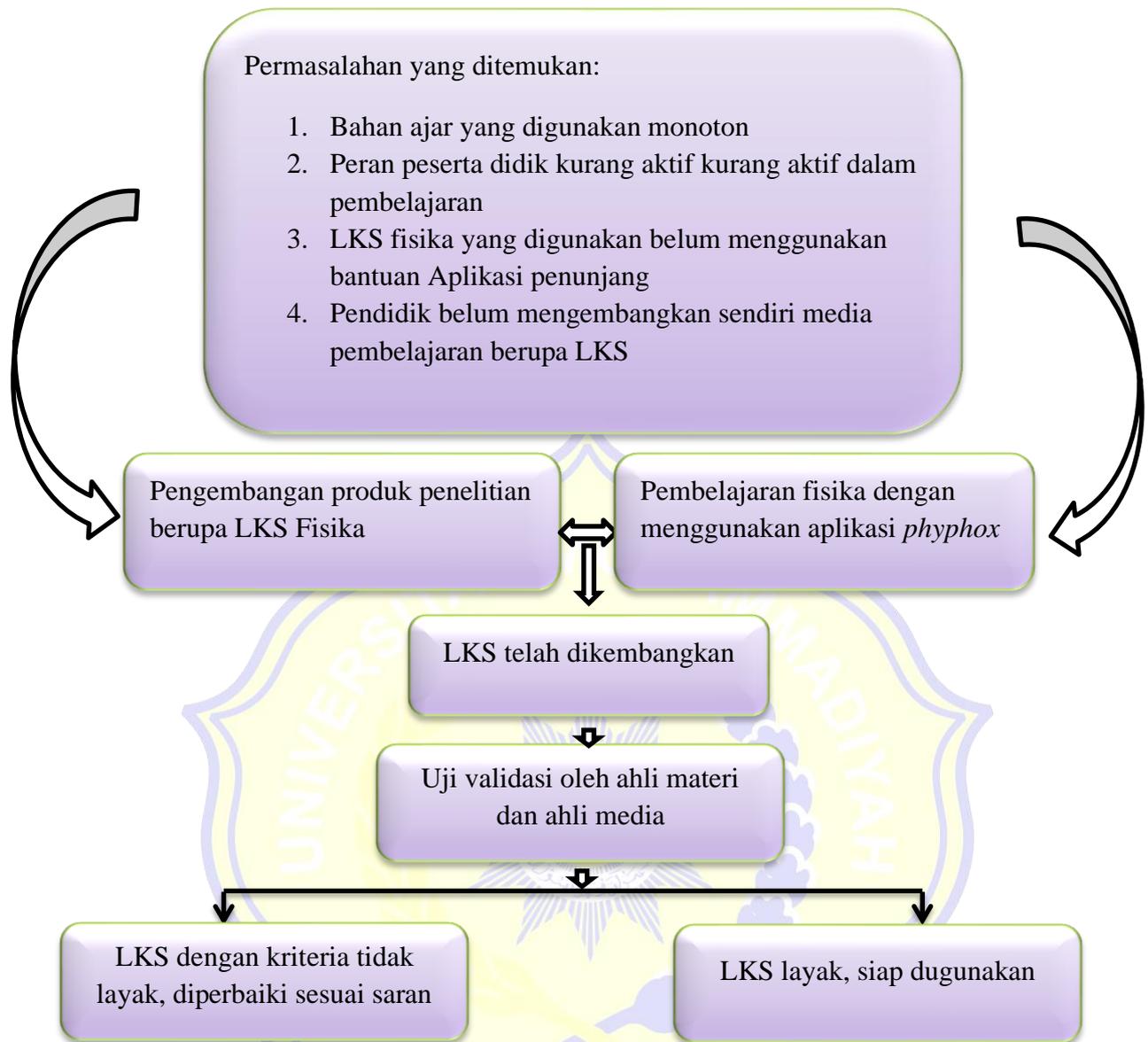
Ada dua jenis motivasi: motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi ekstrinsik adalah kebalikan dari motivasi intrinsik.(Sudiman, 2016).

c. Fungsi Motivasi

1. Mendorong orang untuk bertindak sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi. Motivasi dalam hal ini merupakan daya dorong yang melatarbelakangi setiap kegiatan yang dilakukan.
2. Menentukan arah tindakan, arah tujuan yang ingin dicapai. Motivasi dapat memberikan petunjuk dan kegiatan yang harus dilakukan sesuai dengan pernyataan tujuan.
3. Menyelesaikan perbuatan, yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dikerjakan yang serasi guna mencapai tujuan, dengan mengisihkan perbuatan-perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut (Sardiman,2016).

2.2.6 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang diidentifikasi sebagai masalah utama. Kerangka penelitian ini adalah sebagai berikut.

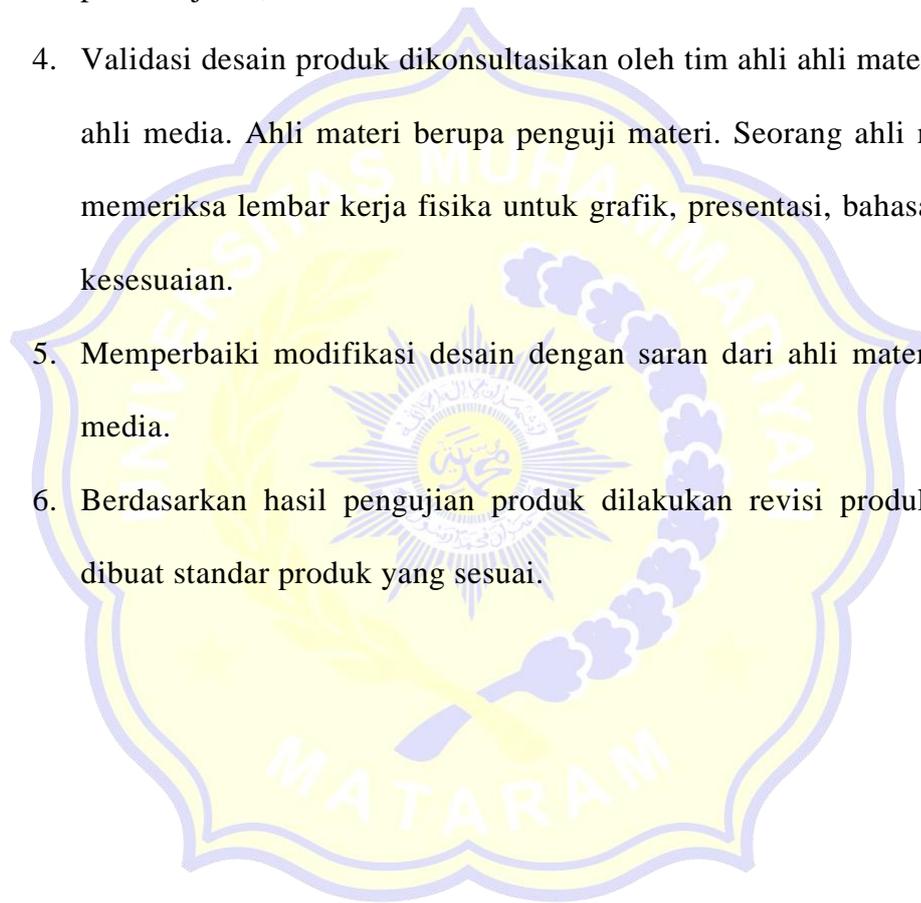


Gambar 2.3 Kerangka Berfikir

Dengan menggunakan kerangka kerja di atas, kita dapat melihat masalah yang dihadapi dalam bentuk lembar kerja fisika. Langkah-langkah pengembangannya adalah sebagai berikut.

1. Potensi dan masalah dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran masih terfokus pada pendidik.

2. Mengumpulkan data dengan mencari dan meneliti sumber informasi yang digunakan untuk mendukung pengembangan LKS Fisika.
3. Perancangan produk terkait Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Format penulisan LKS dengan judul LKS. Identitas siswa, standar kompetensi, kompetensi inti, tujuan pembelajaran, dan isi materi.
4. Validasi desain produk dikonsultasikan oleh tim ahli materi dan ahli media. Ahli materi berupa penguji materi. Seorang ahli media memeriksa lembar kerja fisika untuk grafik, presentasi, bahasa, dan kesesuaian.
5. Memperbaiki modifikasi desain dengan saran dari ahli materi dan media.
6. Berdasarkan hasil pengujian produk dilakukan revisi produk dan dibuat standar produk yang sesuai.



BAB III

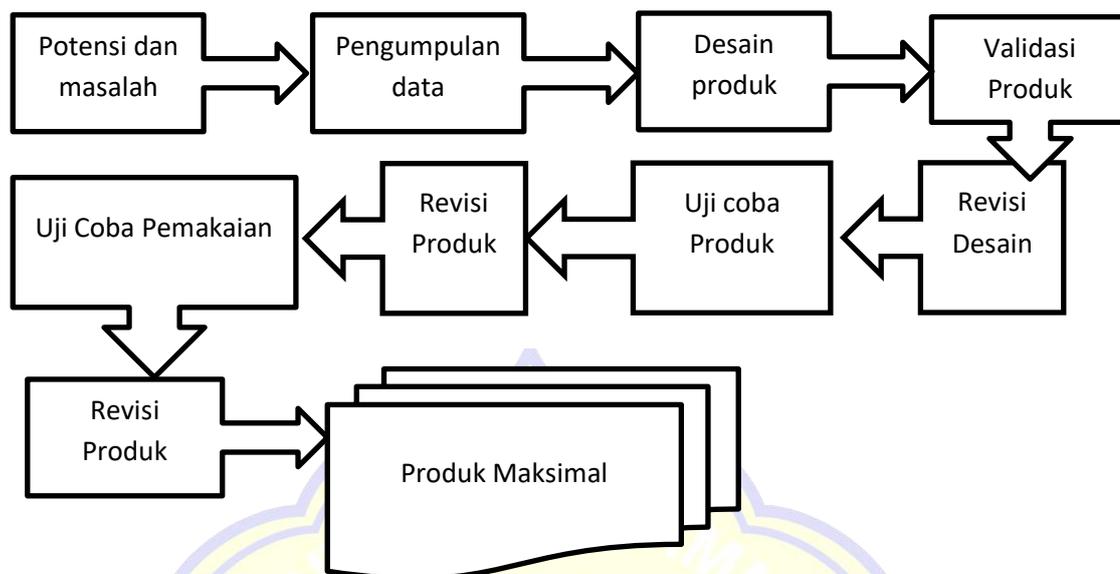
METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) untuk mengembangkan bahan ajar jenis lembar kerja untuk siswa fisika (LKS), dan tentang materi ajar gerak jatuh bebas menggunakan aplikasi phyphox. Menurut Sugishirono (2013), metode penelitian dan pengembangan ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat memproduksi produk tertentu. dan bahwa analisis kebutuhan penelitian akan digunakan untuk menguji kemandirian produk-produk ini dan dengan demikian tersedia bagi masyarakat luas untuk menguji kemandirian produk-produk ini.

Modul pengembangan mengadopsi model Borg & Gall. Penelitian dan pengembangan model Borg & Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono membutuhkan 10 tahap pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap aplikasi. (2) Pengumpulan Data. (3) Desain Produk. (4) Verifikasi Desain. (5) Draf Revisi. (6) Pengujian Produk. (7) Revisi Produk. (8) Percobaan. (9) Revisi Produk Akhir. (10) Produk Maks.

Model pengembangan tersebut dapat di gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 pengembangan Brog dan Gall (Sugiyono,2013: 298)

- 1) Pada penelitian dan pengembangan LKS fisika berbantuan Aplikasi *phyphox* pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB), peneliti menggunakan pengembangan Sugiyono (2015) hanya sampai pengujian keefektifan dan kelayakan media karena keterbatasan waktu dan biaya. Sesuai dengan pendapat Ardhanna (dalam Haryanto dkk, 2015) bahwa setiap pengembangan dapat memilih dan menentukan langkah-langkah yang paling tepat bagi dirinya berdasarkan kondisi khusus yang dihadapinya dalam proses pengembangan. Sehingga dari 10 langkah tersebut, peneliti hanya melakukan 8 langkah yaitu: (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi desain; (5) revisi desain; (6) uji coba produk; (7) revisi produk; (8) uji pemakaian.

3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan menggunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono 2015:409) adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2Prosedur Penelitian Pengembangan

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan bahan ajar berupa LKS fisika berbantuan Aplikasi *Phyxox* pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB) adalah peneliti pendahuluan. Peneliti pendahuluan berupa

tahap awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan peserta didik kelas X MA Nurul Jannah

3.2.2 Potensi Dan Masalah

Penelitian didasarkan pada kemungkinan atau masalah. Potensi yang ada di MA Nurul Jannah adalah infrastruktur seperti komputer bergerak yang mendukung proses pembelajaran. Masalahnya, LKS yang digunakan guru untuk mengajar tidak dikembangkan dengan aplikasi pendukung seperti Phyphox.

3.2.3 Pengumpulan Data

Setelah mengidentifikasi masalah pada langkah sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data dengan mengevaluasi materi yang disajikan kepada siswa, mengevaluasi materi, dan mengevaluasi perangkat produksi media. Berikut:

a) Pengkajian Materi

Pada tahap ini diputuskan materi apa yang akan diajarkan kepada siswa. Materi yang dipilih untuk penelitian ini adalah materi Gerak Jatuh Bebas untuk siswa kelas X IPA, sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 22 Tahun 2026 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Fisika SMA. Lain kali Anda memutuskan metrik, Anda harus berkonsultasi dengan ahli material untuk mendapatkan metrik yang benar. Hal ini digunakan sebagai tanda dalam produksi media pembelajaran.

b) Perangkat pembuatan Media

Setelah Anda memutuskan materi mana yang akan dikemas ke dalam media pembelajaran Anda, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap perangkat produksi media Anda. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk memproduksi media pembelajaran adalah:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran ini adalah: *smartphone* 1 unit laptop/computer, penggaris, benda/bola kecil, silabus, buku ajar fisika kelas X yang relevan, dan flasdisk.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini adalah:

1. *Phyphox*, *Microsoft Word* dan perangkat lunak pendukung lainnya.

3.3 Uji Coba Produk

Pengujian produk dirancang untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat efektivitas, kegunaan, dan/atau keinginan produk yang dihasilkan.

3.3.1 Uji Respon Siswa

Uji respon siswa dilaksanakan dalam kelompok kecil, tahap ini memiliki tujuan untuk memperoleh informasi dan masukan tentang kepraktisan

LKS fisika berbantuan Aplikasi *Phyphox* pada materi Gerak Jatuh Bebas (GJB). Uji coba kelompok kecil dimaksudkan untuk mengidentifikasi permasalahan awal ketika media digunakan.

Untuk percobaan ini kami merekrut 10 siswa dari X MA Nurul Jannah kelas yang tampaknya memiliki karakteristik yang sama dengan siswa sasaran. Eksperimen kelompok kecil dilakukan dengan menggunakan teknik simple random sampling. Sugiyono (2013): 82) mengemukakan bahwa pengacakan sederhana adalah memilih secara acak sampel anggotanya dari suatu populasi, tanpa memperhatikan strata demografi yang ada. Siswa diminta untuk melihat produk yang telah mereka buat dan menggunakan kuesioner untuk mengomentari perkembangan produk yang telah mereka lihat.

3.3.3 Revisi Produk

Setelah menguji kepraktisan produk melalui penerapan produk kelas uji coba skala kecil, peneliti mendapatkan informasi berupa kelemahan dan kekurangan produk dari hasil angket tanggapan siswa. Saran tersebut dipakai sebagai bahan perbaikan. Produk yang sudah direvisi sesuai validasi dan uji coba produk skala kecil, selanjutnya diuji keefektifan pada uji pemakaian.

3.3.4 Uji Coba Pemakaian

Setelah produk direvisi berdasarkan uji coba produk, selanjutnya diujikan padatahap uji pemakaian. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Nurul Jannah. Uji coba pemakaian LKS fisika berbasis Aplikasi *Phyphox* pada materi Gerak Jatuh Bebas dan pengaruhnya untuk mengetahui keefektifan

LKS fisika dari hasil belajar siswa. Desain rancangan yang digunakan yaitu *preexperimental* designs dengan model *one-group pretest-posttest design*, yakni adanya *pretest* sebelum diberlakukan dan *posttest* setelah penelitian. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil perlakuan yang lebih sah, karena bisa membandingkan keadaan sebelum dan setelah diberi perlakuan (Sugiyono, 2015:110).

Berikut merupakan *one-group pretest-posttest design*:



$O_1 \times O_2$

Gambar 3.3 Pola *one-group Pretest-posttest design*

Keterangan :

O_1 = nilai *pretest*

O_2 = nilai *pretest*

Nilai *pretest* (O_1) diperoleh dari hasil belajar tanpa menggunakan sebelum menggunakan LKS yang dikembangkan dan nilai *pretest* (O_2) diperoleh dari hasil belajar setelah menggunakan LKS fisika berbasis Aplikasi *Phyphox*.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan di MA Nurul Jannah. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022.

3.5 Jenis Data

Selama proses validasi dan pengujian, peneliti menerima dua jenis data: kualitatif dan kuantitatif. (Azwar: 2014), the

perhitungan yang dilakukan tergantung pada jenis data, jumlah variabel dan tujuan penelitiannya. Sifat data secara umum dibagi menjadi dua jenis:

3.5.1 Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang menggambarkan kualitas. Untuk dapat dihitung secara statistik dan kualitatif, kita perlu menyediakan suatu bilangan yang disebut dengan bilangan pencacahan (Azwar: 2014). Data kualitatif dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh melalui kegiatan validasi dan pengujian produk. Data berupa kriteria media, kritik, komentar, dan saran ahli yang dilampirkan pada angket validasi.

3.5.2 Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang menggambarkan kuantitas (Azwar: 2014). Data kuantitatif dalam penelitian ini merupakan data kelayakan media pembelajaran, dan data ini diperoleh melalui kegiatan validasi, uji coba produk, dan tanggapan siswa.

3.6 Instrumen Pengumpulan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah verifikatif, lembar observasi oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Lembar Validasi Ahli Materi digunakan untuk mengecek seberapa dalam materi yang disampaikan dan relevansinya dengan kemampuan yang diharapkan. Lembar Validasi Ahli Media digunakan untuk mengetahui kelayakan media yang digunakan untuk pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk menentukan penggunaan media pembelajaran. Panduan wawancara digunakan untuk mempelajari tanggapan, komentar, dan saran guru dan siswa setelah menggunakan media pembelajaran.

Instrumen penelitian secara teoritis divalidasi dalam konsultasi dengan administrator penelitian. Hasil validasi merupakan alat yang siap digunakan untuk pengumpulan data penelitian.

Alat yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dikategorikan menjadi tiga jenis yang masing-masing digunakan untuk memenuhi kebutuhan

kriteria keefektifan, kepraktisan dan keefektifan.

3.6.1. Instrumen Uji Validasi Media

1. Lembar Validasi Materi

Lembar validasi materi diberikan pada satu dosen ahli materi. Hasil lembar validasi oleh dosen ahli materi digunakan untuk mengetahui kevalidan media yang dikembangkan atau dirancang dalam mencapai kompetensi dasar dan indikator yang sudah ditetapkan.

Tabel 3.1
Kisi-kisi Instrumen penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Kriteria
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1,2
		Keakuratan Materi	4,5,6
		Kemutakhiran Materi	7,8,9,10
2	Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	1,2
		Pendukung Penyajian	3,4,5
		Penyajian Pembelajaran	6
		Koherensi Dan Keruruntutan Alur Pikir	7,8
3	Penilaian Kontekstual	Hakikat Kontekstual	1,2
		Komponen Kontekstual	3,4,5,6

2. Lembar Validasi Media

Verifikasi media dapat dilihat oleh profesional media. Lembaran

Verifikasi ini dilakukan selama verifikasi profesional sebelum pengujian produk. Alat ini mengumpulkan data berupa masukan, saran, dan kritik untuk menilai desain, warna, ukuran, dan relevansi dengan bahan. Hasil data digunakan sebagai dasar untuk revisi produk dasar sebelum pengujian.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Instrumen penilaian Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Kriteria
1	Kualitas	Keakurasi	1,2
		Kegunaan	3,4
		Tampilan umum LKS Fisika berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i>	5
		Pemilihan font sesuai dengan kebutuhan siswa	6
		Kerapihan gambar pada LKS	7,8
2	Kegrafikan	Ukuran LKS	1,2
		Desain sampul LKS	3,4,5
		Desain LKS	6,7,8
3	Penyajian	Kejelasan tujuan	1,2
		LKS Fisika berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i> menumbuhkan motivasi belajar siswa	3,4,5,6
		LKS berbantuan Aplikasi <i>Phyphox</i> dapat membuat siswa aktif dalam membangun pengetahuan	7,8,9

3.6.2 Instrumen Uji Kepraktisan Media

Alat ini adalah survei yang diberikan kepada profesional media, praktisi, dan pengamat. Digunakan untuk menentukan kegunaan desain media yang valid. Lembar ini akan digunakan untuk memodifikasi media

untuk Lembar Kerja Berbantuan Aplikasi Phyphox dan dengan demikian menggunakan tes penerapan melalui kegiatan pre-test dan post-test. Pengujian penguatan terdiri dari menghitung selisih antara hasil pretest dan posttest. Perbedaan antara skor pra-tes dan pasca-tes atau skor perolehan menunjukkan apakah Anda dapat berbicara tentang penggunaan media yang efektif.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Instrumen penilaian Kepraktisan Media untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Kriteria
1	Kelayakan Isi	Kejelasan materi	1,2
		Keterkaitan materi dengan kehidupan	3,4,5
2	Penyajian	Penyajian materi	1,2
		Penyajian gambar	3,4,5
3	Kegrafikan	Ukuran LKS	1,2
		Desain sampul LKS	3,4
		Desain LKS	5,6

3.6.3 Instrumen Uji Keefektifan Media

Kuesioner diberikan kepada siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media LKS Berbantuan Aplikasi Phyphox. Tes ini digunakan untuk mengumpulkan data hasil post-test yang menunjukkan keefektifan belajar siswa setelah menggunakan materi LKS yang didukung oleh aplikasi Phyphox.

3.7 Metode Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif.

1. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif adalah data berupa revisi deskripsi dan saran makna media dari para ahli pada berbagai media dan materi. Koreksi dan saran dirampungkan sebagai dasar untuk perbaikan media pembelajaran yang dikembangkan.

2. Analisis Data Kuantitatif

Teknik analisis data kuantitatif digunakan oleh peneliti untuk mengukur efikasi dan utilitas

a. Validitas

Efektivitas materi tergantung pada jumlah poin yang diberikan oleh verifikator. Skor adalah skor mentah yang diperoleh berdasarkan kriteria penilaian instrumen. Peneliti menggunakan prosedur berikut untuk menghitung skor validitas produk.

- 1) Untuk setiap butir pertanyaan pada Lembar Validasi, berikan skor berdasarkan alternatif pilihan yang disediakan.

Tabel 3.5
Pedoman Pemberian Skor

Data Kualitatif	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

(Sugiyono, 2019:169)

- 2) Setelah data terkumpul, kemudian menghitung jumlah skor yang diperoleh dari hasil validasi angket

- 3) Menghitung persentase angka dari analisis data yang dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} 100\%$$

Rumus. 3.1

Keterangan:

P= Persentase

Σx = Jumlah Skor Total

Σxi = Jumlah Skor Maksimum

100% = Konstanta

(Sugiyono, 2019:170)

Hasil perhitungan dari presentasi ditentukan oleh kelayakan produk media pembelajaran yang digunakan.

- 4) Menghitung skor rata-rata penilaian angket respon siswa

Tabel 3.6

Kriteria penilaian untuk lembar validasi

No	Interval (100%)	Kualifikasi	Kriteria Kelayakan
1.	81% - 100%	Sangat Valid	Tidak revisi
2.	61% - 80%	Valid	Tidak revisi
3.	41% - 60%	Cukup Valid	Perlu revisi
4.	21% - 40%	Kurang Valid	Revisi
5.	0% - 20%	Sangat Kurang Valid	Revisi

(Riduwan,2015:39)

Kemudian hasil tes yang telah dianalisis secara deskriptif, maka dapat dilihat sejauhmana motifasi belajar fisika siswasetelah menggunakan LKS Berbantuan Aplikasi Phypbox. Siswa termotifasi ketika mencapai predikat sedang tingkat berkisar 60% - 80%.

b. Kepraktisan LKS

1. Siswa menilai setiap pertanyaan survei berdasarkan alternatif jawaban.

Tabel 3.7
Pedoman Pemberian Skor

Data Kualitatif	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

(Sugiyono, 2019:169)

2. Hitung persentase numerik dari analisis data yang dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma x_i} 100\%$$

Rumus.3.2

Keterangan:

P= Persentase

Σx = Jumlah Skor Total

Σx_i = Jumlah Skor Maksimum

100% = Konstanta

(Sugiyono, 2019:170)

1. Menghitung skor rata-rata penilaian angket respon siswa

Tabel 3.8
Kriteria penilaian untuk lembar validasi

No	Interval (100%)	Kualifikasi	Kriteria Kelayakan
1.	81%- 100%	Sangat Valid	Tidak revisi
2.	61% - 80%	Valid	Tidak revisi
3.	41% - 60%	Cukup Valid	Perlu revisi
4.	21% - 40%	Kurang Valid	Revisi
5.	0% - 20%	Sangat Kurang Valid	Revisi

(Riduwan,2015:39)

4. Analisis Tes Kemampuan siswa

Keefektifan pembelajaran berdasarkan besarnya peningkatan

engagement siswa saat menggunakan media fisik LKS yang didukung dengan aplikasi Phyphox Free Falling Motion pada pengujian aplikasi produk. Peningkatan ini dapat dianalisis dengan uji gain dengan aktivitas pre-test dan post-test. Menurut Hake (Lambertus, 2010:95), Gain Normality Test adalah tes yang memberikan gambaran untuk menilai hasil belajar antara sebelum dan sesudah aplikasi (pretest dan posttest). Peningkatan motivasi siswa fisika dapat dihitung dengan menggunakan rumus *gain* normalitas:

Rumus Normalitas *Gain* :

$$g = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{100\% - (S_{pre})}$$

Rumus.3.3(Lambertus, 2010:95)

Keterangan :

g = Gain ternormalisasi

(S_{post}) = Skor rata-rata tes awal (%)

(S_{pre}) = Skor rata-rata tes akhir (%)

Besarnya faktor-*gain* menurut Hake dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.9
Interpretasi Indeks Normalitas N-Gain

Skor N-Gain (g)	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Lambertus, 2010:95)

Batas minimal pada media *LKS Berbantuan Aplikasi Phyphox* ini dapat dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa mengalami peningkatan dengan skor rata-rata N-gain sebesar $0,3 \leq g \leq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq g \leq 70\%$ pada kategori sedang.