

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA  
DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) PADA  
MATERI GELOMBANG BERBASIS  
KEBENCANAAN DI SMA  
KELAS XI**

**Skripsi :**

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Tugas dan  
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

**Oleh :**

**Inas Puji Hardini**

**NPM : 1911090269**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1444 H/2023 M**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA  
DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) PADA  
MATERI GELOMBANG BERBASIS  
KEBENCANAAN DI SMA  
KELAS XI**

**Skripsi :**

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Tugas dan  
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

**Oleh :**

**INAS PUJI HARDINI**

**NPM : 1911090269**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**



**Pembimbing I : Prof. Dr. H. Subandi, M.M.**

**Pembimbing II : Antomi Saregar, M.Pd., M.Si.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1444 H/2023 M**

## ABSTRAK

Untuk menciptakan pembelajaran yang menarik maka perlu dikembangkannya sebuah media pembelajaran, yaitu salah satunya media pembelajaran yang cukup menarik berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang di kembangkan dengan gambaran dan contoh – contoh dalam kehidupan sehari – hari pada materi gelombang berbasis Kebencanaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dengan *Flip Pdf Profesional* berbasis Kebencanaan melalui hasil validasi ahli serta mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model ADDIE. Subjek penelitian yang terlibat terdiri dari ahli (ahli media dan ahli materi) dan peserta didik kelas XI di SMA. Dimana ahli memberikan penilaian terhadap tingkat kevalidan materi dan kesesuaian dengan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD), sedangkan pendidik dan peserta didik menilai tingkat kemenarikan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang dikembangkan oleh peneliti.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah kelayakan E-LKPD. Berdasarkan penilaian ahli dikriteriakan sangat layak, dengan persentase validasi ahli materi 83% dan ahli media 83% . Pendidik dan peserta didik memberikan respon positif terhadap kemenarikan LKPD Elektronik sebagai media pembelajaran, dengan persentase respon pendidik 89 %, uji kelompok kecil 83%, dan uji lapangan 87% dikategorikan sangat menarik. Pengembangan E-LKPD dengan sangat layak dan mendapatkan respon positif untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

**Kata Kunci :** Becana alam, Gelombang, Lembar Kerja Siswa, ADDIE

## ABSTRACT

To create interesting learning, it is necessary to develop a learning media, one of which is quite interesting learning media in the form of Electronic Student Worksheets (E-LKPD). Electronic Student Worksheets (E-LKPD) which were developed with descriptions and examples in daily life on Disaster-based wave material. This study aims to determine the feasibility of learning media Electronic Student Worksheets (E-LKPD) with Disaster-based Professional Flip Pdf through the results of expert validation and to determine students' responses to the learning media developed.

The research method used in this research is using the ADDIE model. The research subjects involved consisted of experts (media experts and material experts) and class XI students in high school. Where experts provide an assessment of the level of validity of the material and suitability with the Electronic Student Worksheets (E-LKPD), while educators and students assess the level of attractiveness of the Electronic Student Worksheets (E-LKPD) developed by researchers.

The research results obtained are the feasibility of E-LKPD. Based on the expert's assessment, the criteria are very feasible, with a validation percentage of material experts 83% and media experts 83%. Educators and students gave a positive response to the attractiveness of Electronic LKPD as a learning medium, with the percentage of teacher responses being 89%, small group tests 83%, and field tests 87% being categorized as very interesting. The development of E-LKPD is very feasible and gets a positive response to be used as a learning medium.

Keywords: Natural disasters, Waves, Student Worksheets, ADDIE

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Inas Puji Hardini  
Npm : 1911090169  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyampaikan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Pada Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan di SMA Kelas XI” adalah benar - benar merupakan hasil karya penyusunan saya sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali paa bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada di penyusun.

Demikian surat ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Badar Lampung, juli 2023



**Inas Puji Hardini**  
**NPM. 1911090269**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik  
Elektronik (E-LKPD) Pada Materi  
Gelombang Berbasis Kebencanaan di SMA  
kelas XI  
Nama : Inas Puji Hardini  
NPM : 1911090269  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Prof. Dr. Subandi, M.M  
NIP. 19630808/199312 1 002

Pembimbing II

Antomi Saregar, M.Pd., M.Si  
NIP. 198604072015031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc  
NIP. 197903212011012003



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Pada Materi Gelombang Di SMA Kelas XI” disusun oleh, Inas Puji Hardini, NPM : 1911090269, Program Studi Pendidikan Fisika, Telah di Ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : Jumat/21 Juli 2023, Pukul 10:00-11:30 WIB di Ruang Sidang Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Tim Penguji

Ketua : Sri Latifah, M.Sc

Sekretaris : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si

Penguji Utama : Ardian Asyhari, M.Pd

Penguji Pendamping I : Prof. Dr. Subandi, M.M

Penguji Pendamping II : Antomi Saregar, M.Pd., M.Si

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Haryana Diana, M.Pd

40828 198803 2 002

## MOTTO

وَلَا تَسْتَوِى الْحَسَنَةُ وَلَا السَّيِّئَةُ ۚ ادْفَعْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ فَإِذَا الَّذِي بَيْنَكَ  
وَبَيْنَهُ عَدَاوَةٌ كَأَنَّهُ وَلِيٌّ حَمِيمٌ ﴿٣٤﴾

Artinya : “Dan tidaklah sama kebaikan dan kejahatan. Tolaklah (kejahatan itu) dengan cara yang lebih baik, maka tiba-tiba orang yang antaramu dan antara dia ada permusuhan seolah-olah telah menjadi teman yang sangat setia” (QS. Fussilat : 34)



## PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya serta sholawat dan salam tanda cinta kita kepada Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan dengan redah hati Skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Agus Haryono dan Ibunda Sujinem yang telah membesarkan, membimbing dan mengasuh peneliti serta selalu memberikan dukungan, semangat dan do,a tanpa henti untuk peneliti mencapai cita – cita yang sangat mulia ini terwujud.
2. Adik – adikku tersayang, Ratna Anita Sari dan Rana Aji Pratiwi yang selalu memberikan semangat serta membantu dalam segala hal saat peneliti melakukan penelitian ini.
3. Dosen pembimbingku Prof. Dr. H. Subandi, M.M. selaku pembimbing 1 yang selalu memberikan nasehat serta ilmunya kepada peneliti. Dan Bapak Antomi Saregar selaku pembimbing 2 yang selalu sabar mengarahkan dan membimbing peneliti dalam proses skripsi ini dan memberikan ilmu yang sangat luar biasa kepada peneliti.
4. Teman – teman sebimbinganku Lena Febiola dan Diah Aghni Subekti yang memotivasi dan mengajak peneliti untuk semangat bimbingan.
5. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.
6. Sahabat – sahabat ku yang telah membantu dan memberi semangat kepada peneliti hingga sampai di titik ini.

## RIWAYAT HIDUP

Peneliti Nama Inas Puji Hardini, dilahirkan pada tanggal 27 Desember 2001, di Natar, Lampung Selatan, anak Pertama dari 3 bersaudra. Buah hati cinta dari pasangan Bapak Agus Haryono dan Ibu Sujinem.

Peneliti mengemban pendidikan formal dimulai dari SDN 6 Merak Batin, Natar, Lampung Selatan pada tahun 2007, kemudian di jenjang SMP pada tahun 2013 di SMP Yadika, Natar, Lampung Selatan. Selajutnya setelah lulus peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Natar, Lampung Selatan pada tahun 2016. Dan tahun 2019 peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Prodi Pendidikan Fisika. Kuliah Kerja Nyata di Desa Pancasila, Natar, Lampung Selatan dan PPL peneliti di laksanakan di SMK Negeri 8 Bandar Lampung.

Selain kuliah peneliti juga mengikuti organisasi seperti Himpunan Mahasiswa Jurusan atau Himpunan Mahasiawa Fisika (HIMAFAI). Sejarah sebagai staf departemen Komifo dari 2019 – 2021 dan kemudian menjabat sebagai bendahara departemen Komifo dari 2022- 2023, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Karna sejatinya kesempurnaan hanya milik Sang Maha Pencipta, maka penulis sangat mengharapkan kritik dan saran mengenai skripsi ini, yang dapat di sampaikan kepada alamat email [pujihardini27@gmail.com](mailto:pujihardini27@gmail.com).

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayahnya maka peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) PADA MATERI GELOMBANG BERBASIS KEBENCANAAN DI SMA KELAS XI" ini. Shalawat beserta salam semoga selalu senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya yang senantiasa menjadi uswatun hasanah bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan studi stara satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam studi pendidikan.

Dalam penulisan skripsi ini peneliti tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian studi dan skripsi. Dengan kerendahan hati peneliti sampaikan salam hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Sri Latifah, M. Pd selaku Ketua Jurusan Prodi Prodi Pendidikan Fisika dan Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku sekretaris Jurusan Prodi Prodi Pendidikan Fisika.
3. Bapak Prof. Dr. Subandi, M.M selaku pembimbing I, Bapak Antomi Saregar, M.Pd., M.Si selaku Pembimbing II.
4. Kepala sekolah, guru, karyawan, dan peserta didik SMA Negeri 2 Natar Lampung Selatan, SMA Swata Swadhipa Natar Lampung Selatan dan SMA Swasta Tri Sukses Natar Lampung Selatan yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
5. Ibu Sri Ltifah, M.Pd., Bapak Ajo Dian Yusandika, M.Sc, Ibu Yani Suryani, M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk menjadi ahli materi untuk menilai produk yang dikembangkan peneliti.

6. Bapak Irwandani, M.Pd, Ibu Rahma Diani, M.Pd dan bapak Muhammad Ridho Syarlisjiwan, M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk menjadi ahli media untuk menilai produk yang dikembangkan peneliti.
7. Staf dan karyawan UIN Raden Intan Lampung khususnya dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini dan studi peneliti.

Semoga ketulusan dan kebaikan semuanya diberikan pahala yang melimpah oleh Allah SWT. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang peneliti miliki. Maka dari itu xi kepada para pembaca hendaknya dapat memaklumi, dan peneliti berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung. Juli 2023

**Inas Puji Hardini**  
**1911090269**

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Pengesahan judul .....	1
B. Latar Belakang .....	2
C. Identifikasi Masalah .....	8
D. Batasan Masalah .....	9
E. Rumusan Masalah .....	9
F. Tujuan Penelitian .....	9
G. Manfaat Penelitian .....	9
H. Kajian Terdahulu yang Relevan .....	10
I. Sistematika Penulisan .....	12
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teoritik .....	15
1. Media Pembelajaran .....	15
a. Pengertian Media Pembelajaran .....	15
b. Jenis-jenis Media Pembelajaran .....	16
c. Ciri-Ciri Media Pembelajaran .....	17

d. Manfaat Media Pembelajara .....	18
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	18
a. Pengertian LKPD .....	18
b. Tujuan Dan Fungsi LKPD .....	19
c. Syarat LKPD Yang Baik .....	20
d. Unsur-Unsur LKPD .....	21
e. Langkah-Langkah Aplikatif Membuat LKPD .....	21
3. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD).....	22
4. Materi .....	23
a. Karakteristik Gelombang .....	23
b. Jenis – jenis Gelombang .....	24
c. Sifat – sifat Gelombang .....	30
5. Desain Model .....	31
B. Teori – teori Pengembangan .....	34
1. Teori – teori Pengembangan .....	34

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
B. Karakteristik Sasaran Penelitian .....	39
C. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	39
D. Langkah-Langkah Pengembangan Media .....	41
1. Langkah – langkah Pengembangan Media .....	41
2. Perencanaan Pengembangan Media ( <i>Design</i> ) .....	41
a. Pengkajian Materi .....	42
b. Perancangan Produk .....	42
E. Validasi, Evaluasi dan Revisi .....	47
1. Validasi Media ( <i>Development</i> ) .....	47
2. Evaluasi Media ( <i>Implementation</i> ) .....	48
3. Revisi Media .....	49
4. Implementasi Media .....	50
5. Pengumpulan Data dan Analisis Data .....	50
a. Pengumpulan Data .....	50
b. Analisis Data .....	53

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	59
1. Hasil Analisis (Analysis) .....	59
2. Tahap Perancangan (Design) .....	61
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	65
a. Validasi Produk LKPD Elektronik .....	65
1) Validasi Ahli Materi .....	65
2) Validasi Ahli Media .....	66
b. Hasil Revisi Media LKPD Elektronik .....	69
1) Hasil Validasi Ahli Materi .....	69
2) Hasil Validasi Ahli Media .....	71
4. Tahap Implementasi Media ( <i>Implementation</i> ) .....	78
a. Telaah Pakar .....	79
b. Coba Kelompok Kecil .....	80
c. Uji Coba Lapangan .....	82
5. Tahap Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....	83
B. Pembahasan .....	84
1. Hasil Validasi Produk Ahli Materi .....	85
2. Hasil Validasi Produk Ahlli Media .....	86
3. Uji Telaah Pakar .....	87
4. Uji Coba Produk .....	87

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

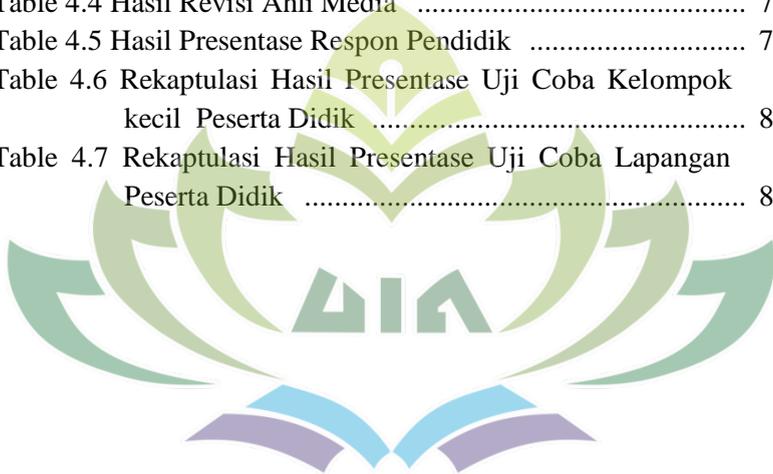
A. Kesimpulan .....	91
B. Saran .....	92

## **DAFTAR PUSTAKA ..... 95**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1 Daftar Tim Validasi Produk .....	48
Table 3.2 Kisi –kisi Instrumen Validasi Materi.....	51
Table 3.3 Kisi –kisi Instrumen Validasi Media .....	52
Table 3.4 Kriteria Interperesi Kelayakan .....	54
Table 3.5 Instrumen Skala Liket Pendidik dan peserta didik .....	55
Table 3.6 Kriteria Interperesi Kemenarikan .....	56
Table 4.1 Hasil penilaian Validasi Ahli Materi .....	65
Table 4.2 Hasil penilaian Validasi Ahli Media .....	67
Table 4.3 Hasil Revisi Ahli Materi .....	69
Table 4.4 Hasil Revisi Ahli Media .....	72
Table 4.5 Hasil Presentase Respon Pendidik .....	79
Table 4.6 Rekapulasi Hasil Presentase Uji Coba Kelompok kecil Peserta Didik .....	80
Table 4.7 Rekapulasi Hasil Presentase Uji Coba Lapangan Peserta Didik .....	82



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gelombang Transvesal .....	21
Gambar 2.2 Gelombang Logitudinal .....	26
Gambar 2.3 Gelombang Elektromagnetik .....	28
Gambar 2.4 Gelombang Berjalan .....	29
Gambar 2.5 Desain Alur Penelitian .....	32
Gambar 2.6 Desain Model .....	33
Gambar 2.7 Langkah – langkah Penelitian .....	35
Gambar 3.1 Tahap Model ADDIE .....	40
Gambar 3.2 Tampilan awal Flip Pdf Profesional .....	43
Gambar 3.3 Tampilan Versi Projek .....	43
Gambar 3.4 Jendela Import Pdf .....	44
Gambar 3.5 (a) Jendela Projek type (b) Selest a Template .....	44
Gambar 3.6 Tampilan Awal Produk .....	45
Gambar 3.7 (a) jemdela awal (b) Edit Page .....	45
Gambar 3.8 Tampilan Publis .....	46
Gambar 3.9 Jendela Convert .....	46
Gambar 3.10 Setelan Publish .....	46
Gambar 3.11 Tampilan akhir Produk .....	47
Gambar 4.1 Desain Cover E-LKPD .....	61
Gambar 4.2 Konsep Materi Bentuk Canva .....	62
Gambar 4.3 File Setelah Menjadi Pdf .....	62
Gambar 4.4 Mencari Video Pembelajaran .....	62
Gambar 4.5 Membuat Soal di Google From .....	63
Gambar 4.6 Membuat Info Penting di wordwaall .....	63
Gambar 4.7 Mengimpor Pdf ke Flip Pdf Profesional .....	63
Gambar 4.8 Sesudah Import ke Flip Pdf Profesional .....	64
Gambar 4.9 Mengedit Untuk Memasukan Video .....	64
Gambar 4.10 Presentase Penilain Materi .....	66
Gambar 4.11 Presentase Penilain Media .....	68
Gambar 4.12 Presentase Respon Pendidik .....	80
Gambar 4.13 Presentase Hasil Uji Coba Kelompok Kecil .....	81
Gambar 4.14 Presentase Hasil Uji Coba Lapangan .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pra Penelitian .....	105
Lampiran 2.1 Kisi- Kisi Validasi Ahli Materi .....	112
Lampiran 2.2 Lembar Validasi Ahli Materi .....	113
Lampiran 3.1 Kisi-kisi Validasi Ahli Media .....	125
Lampiran 3.2 Lembar Validasi Ahli Media .....	127
Lampiran 4.1 Kisi-kisi Respon Peserta Didik .....	139
Lampiran 8.1 Lembar Respon Peserta Didik .....	140
Lampiran 8.1 Lembar Respon Pendidik .....	143
Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli Materi .....	147
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Media .....	148
Lampiran 11 Hasil Uji Pendidik .....	149
Lampiran 12 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil .....	150
Lampiran 13 Hasil Uji Coba Lapangan .....	151
Lampiran 14 Dokumentasi .....	152
Lampiran 15 Nota Dinas Pembimbing I .....	156
Lampiran 16 Nota Dinas Pembimbing II .....	157
Lampiran 17 Surat Tugas Seminar Proposal .....	158
Lampiran 18 Berita Acara Seminar Proposal .....	159
Lampiran 19 Pengesahan Seminar Proposal .....	160
Lampiran 20 Surat Balasan Pra Penelitian .....	161
Lampiran 21 Surat Tugas Validasi .....	164
Lampiran 22 Berita Acara Validasi .....	165
Lampiran 23 Surat Balasan Penelitian .....	166
Lampiran 24 Surat Keterangan Bebas Plagiat .....	170

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Proposal ini berjudul “**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) PADA MATERI GELOMBANG BERBASIS KEBENCANAAN**”. Agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam memahami judul proposal ini, terlebih dahulu penulis akan menguraikan secara singkat pengertian-pengertian istilah yang terdapat dalam judul tersebut:

#### 1. Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode melakukan penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji seberapa baik mereka bekerja.<sup>1</sup>

#### 2. E-LKPD

E-LKPD merupakan media pembelajaran yang terdiri dari lembar kerja elektronik bagi peserta didik. Untuk itu perlu dikembangkan salah satunya media pembelajaran berupa elektronik lembar kerja peserta didik atau E-LKPD yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Dan minat belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan media berupa E-LKPD.<sup>2</sup>

#### 3. Gelombang

Gelombang merupakan getaran yang merambat. Dan suatu gelombang memiliki amplitudo, periode, frekuensi, panjang, dan cepat rambat.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Selly Fransisca and Ramalia Noratama Putri, ‘Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode (R&D)’, *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1.1 (2019), 72–75.

<sup>2</sup>Robiatul Adawiyah and others, ‘Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Tematik Melalui E-LKPD Dengan Bantuan Aplikasi Google Meet’, *Jurnal Basicedu*, 5.5 (2021), 3393–98.

<sup>3</sup>Walker Jearl Halliday David, Resbick Robert, *Fisika Dasar*, ed. by simarmata lamedana Hardani Wibi, M.Drajat Ade, 7th edn (jakarta: Erlangga, 2018) <<http://inlislite.dispersip.tubankab.go.id/opac/detail-opac?id=12160>>.

#### 4. Berbasis Kebencanaan

Definisi tentang bencana bermacam-macam, menurut Setyowati, dkk., (2016) bencana sebagai sebuah dampak kegiatan atau resiko yang memberikan efek negatif terhadap manusia. Gustavo (1995) menjelaskan secara umum bencana sebagai pengaruh yang diterima manusia sehingga menjadikan manusia menjadi kehilangan dan menderita kerugian. Dengan kata lain, dikatakan sebagai bencana apabila kejadian bencana membawa kerugian bagi manusia.<sup>4</sup>

#### B. Latar Belakang Masalah

Wilayah Indonesia rentan terhadap bencana (alam, sosial, dan non alam) karena karakteristik demografis, sosiologis, dan historisnya.<sup>5</sup> Dimana posisi Indonesia berada di garis khatulistiwa yang merupakan salah satu ciri khasnya. Karena letaknya, Indonesia beriklim tropis dengan musim panas dan hujan.<sup>6</sup> Yang menyebabkan banyaknya bencana yang sering melanda, maka dari itu Indonesia sering disebut sebagai “supermarket bencana” banjir, badai, gempa, longsor, gelombang tsunami dan angin puting beliung melanda hampir seluruh pelosok negeri, secara topografis dan geografis Indonesia berada di daerah yang tergolong rawan terhadap bencana alam.<sup>7</sup> Salah satunya Kepulauan Sumatera, khususnya di bagian baratnya, menjadi salah satu kawasan yang paling rawan tsunami, karena letaknya yang berhadapan langsung dengan lempeng Australia dan Eurasia, Baik di wilayah barat maupun timur, Provinsi

---

<sup>4</sup>Dewi Liesnoor Setyowati, ‘Pendidikan Kebencanaan’, *Urgensi Pendidikan Mitigasi Bencana*, 2019, 1–14.

<sup>5</sup> Sugeng Yulianto and others, ‘Histori Bencana Dan Penanggulangannya Di Indonesia Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Nasional’, *PENDIPA Journal of Science Education*, 5.2 (2021), 180–87 <<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.180-187>>.

<sup>6</sup> Agung Priambodo, Nrangwesthi Widyaningrum, and Hayatul Khairul Rahmat, ‘Strategi Komando Resor Militer 043/ Garuda Hitam Dalam Penanggulangan Bencana Alam Di Provinsi Lampung’, *Perspektif*, 9.2 (2020), 307–13 <<https://doi.org/10.31289/perspektif.v9i2.3588>>.

<sup>7</sup> Vito Frasetya and others, ‘Komunikasi Mitigasi Bencana Kota Bandar Lampung’, *Komunika*, 4.1 (2021), 01–18 <<https://doi.org/10.24042/komunika.v4i1.8624>>.

Lampung salah satu pintu masuk Pulau Jawa yang rawan bencana. Secara umum, wilayah Lampung rentan terhadap kenaikan gelombang laut akibat pengaruh perubahan iklim terhadap pola kecepatan angin.<sup>8</sup> Yang memiliki tingkat resiko tsunami yang tinggi Selain itu, patahan Semangko yang terbentang dari Aceh hingga Lampung menjadi faktor lain yang berkontribusi terhadap kerawanan kawasan ini terhadap tsunami.<sup>9</sup>

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ  
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

*“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (Q.S Ar Rum 41)*

Dalam pengalasan ayat diatas menjelaskan bahwa kerusakan telah tampak di laut dan didarat adalah bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor, puting beliung dan di laut adalah tsunami yang mana bencana itu di sebabkan oleh manusia itu tersendiri

Karna banyaknya daerah rawan bencana di Indonesia maka pada penelitian ini terfokus dengan bencana alam dan pentingnya peningkatan upaya penanggulangan risiko bencana menjadi landasan yang kuat bagi bangsa Indonesia untuk bersama-sama melakukan upaya tersebut secara terpadu dan terarah.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Dian Pratiwi and Amiza Fitri, ‘Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami Di Pesisir Barat Lampung, Indonesia’, *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8.1 (2021), 5 <<https://doi.org/10.21063/jts.2021.v801.05>>.

<sup>9</sup> Romi Fadly Citra Dewi, Armijon, ‘Analisis Pembuatan Peta Zona Rawan Bencana Tsunami Pada Daerah Pesisir (Studi Lokasi: Pesisir Kota Bandar Lampung)’, *Prosiding Seminar Bisnis & Teknologi*, 2014, 15–16 <<https://media.neliti.com/media/publications/171010-ID-analisis-pembuatan-peta-zona-rawan-benca.pdf>>.

<sup>10</sup> A Rusilowati and A Binadja, ‘Mitigasi Bencana Alam Berbasis Pembelajaran Bervisi Science Environment Technology and Society’, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8.1 (2012), 51–60.

Berdasarkan peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor: 4 tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, pendidikan merupakan salah satu wahana yang dapat digunakan untuk menanamkan pengetahuan dan kesadaran tentang kebencanaan.<sup>11</sup> Sebagai pendidik, dan tim peneliti harus berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kebencanaan, melalui pembelajaran terpadu pada beberapa mata pelajaran di pendidikan dasar dan menengah.<sup>12</sup>

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِّن قَبْلِ أَنْ نَبْرَأَهَا إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١٠١﴾

*Artinya: "Tiada suatu bencana pun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lauhul Mahfuzh) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah."*

Salah satu materi yang cocok adalah materi gelombang dalam Kurikulum 2013 di sekolah menengah atas, yang sangat erat kaitannya dengan fenomena gempa bumi dan gelombang tsunami. Yang termasuk kedalam mata pelajaran fisika materi gelombang yang dikembangkan dengan cara mengintegrasikan materi bencana alam ke dalam materi gelombang, yang akan memberikan pemahaman materi fisika sekaligus wawasan pengetahuan tentang bencana alam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Isnaini, yang melakukan review terhadap materi dan beberapa kompetensi yang mendukung penerapan materi bencana alam dalam pembelajaran di kelas, khususnya gempa bumi dan tsunami adalah materi gelombang. Dalam upaya mengurangi dampak bencana, wawasan ini akan bermanfaat bagi

---

<sup>11</sup>Eko Hariyono, 'Integrasi Peristiwa Gempa Bumi Dan Teknik Mitigasi Dalam Diktat Gejala Gelombang', *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2.3 (2013), 167–73.

<sup>12</sup>Rusilowati and Binadja.

siswa di lingkungan rawan bencana.<sup>13</sup> Ini semua merupakan tantangan bagi siswa yang tinggal di daerah rawan bencana terutama bagi guru. Siswa harus terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, terutama saat mempraktekkan keterampilan pemecahan masalah, dan guru harus memberikan fasilitasi yang intensif agar keterampilan tersebut dapat berkembang.<sup>14</sup>

Seperti di Indonesia, pendidikan sudah memasuki era 4.0 dimana proses pembelajaran mengalami pergeseran dari tatap muka menggunakan buku cetak sekarang menjadi digital dengan alasan fenomena pemanfaatan teknologi dimasyarakat yang semakin tinggi.<sup>15</sup> Selain itu, kemajuan teknologi telah mengubah lanskap pendidikan di Indonesia. Seperti pendidikan online, di mana siswa dan guru berkomunikasi melalui internet, yang menjadi tren pendidikan di Indonesia saat ini.<sup>16</sup> Maka dari itu dibutuhkan media pembelajaran seperti berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang merupakan salah satu jenis bahan yang dapat membantu peserta didik belajar sekaligus sebagai penunjang dalam pembelajaran tersebut. Lembar kerja untuk peserta didik merupakan alat pembelajaran yang berguna yang dapat membantu peserta didik menjadi lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Namun dalam penelitian ini peneliti menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) guna untuk meningkatkan kegiatan belajar mengajar yang merupakan salah satu bentuk media pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) saat ini lebih sering disebut sebagai bahan ajar cetak. Kali ini Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat diperkenalkan

---

<sup>13</sup> Septian Dwi Anggraini, Sri Wahyuni, and Pramudya Aristya, 'Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan Alam Di SMA', *Jurnal Edukasi*, 4.1 (2017), 20 <<https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i1.5085>>.

<sup>14</sup> Diah Utaminingsih and others, 'Strategi Pengembangan Keterampilan Problem Solving Dalam Konteks Membangun Disaster Resilience Bagi Siswa Di Daerah Rawan Propinsi Lampung', *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 2.November (2015), 276–86 <<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/7980>>.

<sup>15</sup> Iman Nasrulloh and Ali Ismail, 'Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis Ict', *Jurnal Petik*, 3.1 (2018), 28 <<https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.355>>.

<sup>16</sup> Hikmat Hikmat, 'The Readiness of Education in Indonesia in Facing The Society Era 5.0', *Jurnal Basicedu*, 6.2 (2022), 2953–61 <<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2526>>.

dalam struktur elektronik. Ini akan interaktif tidak hanya karena akan menyajikan materi, tetapi juga karena akan memiliki video dan gambar yang dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Media pembelajaran lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) dengan *flip pdf profesional* dapat dijadikan salah satu alternatif penunjang pembelajaran fisika dan memudahkan pembelajaran fisika.<sup>17</sup>

Selain penggunaan media, penggunaan model pembelajaran yang relevan dengan indikator dan tujuan pembelajaran dapat mengantarkan pada keberhasilan proses pembelajaran. Dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan memecahkan masalah (problem solving),<sup>18</sup> Adapun model pembelajaran yang di pakai yaitu Inkuiri Terbimbing yang merupakan model pembelajaran yang berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa dan memperluas daya ingat siswa terhadap materi. Dalam inkuiri terbimbing, guru mengarahkan siswa ke arah yang benar sedangkan siswa berperan lebih aktif dan dominan. Siswa dapat membangun pengetahuannya dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan melakukan percobaan, berpikir, dan mengajukan pertanyaan. Selain itu motivasi belajar siswa dan model pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>19</sup>

Kebaruan penelitian yang membedakan penelitian ini dengan penelitian penelitian sebelumnya adalah, pada penelitian

---

<sup>17</sup> Upik Yelianti, E. Anggereini, and M. K. Irfan, 'Developing Electronic Learning Media Using 3d Pageflip on the Material of Classification of Living Thingsfor the 7th Grade Students of Junior High School', *Journal of Physics: Conference Series*, 1464.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012039>>.

<sup>18</sup> Putri Mardiana Sari, Kartini Herlina, and Abdurrahman, 'Developing Physics Electronic Student Worksheet Based on ExPRession Model with the STEM Approach', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012080>>.

<sup>19</sup> Hadi Nasbey and others, 'Student Responses to the Development of Online Learning Device Based Guided Inquiry in Mechanical Waves Matter', *Journal of Physics: Conference Series*, 2309.1 (2022) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012100>>.

sebelumnya mengembangkan LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan aplikasi berupa *3d pageflip professional*. pada penelitian ini yaitu Pengembangan E-LKPD Pada Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan dan pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan menggunakan aplikasi *Flip Pdf Profesional*.

Dari hasil pra penelitian yang dilakukan pada tiga sekolah dengan menggunakan teknik wawancara dan observasi yang dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika. Hasil yang didapatkan dari wawancara yang dilakukan dengan pendidik mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 2 Natar Lampung Selatan yang masih menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berupa E-LKPD berbasis kebencanaan. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak hanya dari pihak sekolah yang tersedia di perpustakaan sehingga harus bergantian dengan kelas lainnya dan pendidik masih menggunakan metode ceramah.

Hasil yang didapatkan dari wawancara dan observasi yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAS Tri Sukses Natar yang masih menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berupa E-LKPD berbasis kebencanaan. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak yang sulit dipahami, dan pendidik juga menggunakan media Phet dalam mempermudah pemahaman peserta didik.

Hasil yang didapatkan dari wawancara dan observasi yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAS Swadhipa Natar yang masih menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berupa E-LKPD berbasis kebencanaan. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak yang sulit dipahami, dan mereka juga menggunakan modul dalam mempermudah pemahaman peserta didik. Serta pendidik juga masih sering menggunakan metode ceramah.

Melihat keadaan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang dapat mendorong semangat peserta didik dalam melaksanakan proses belajar mengajar fisika. Dan kurangnya pengenalan terhadap media dan metode pembelajaran dalam pembelajaran fisika. Belum mendukungnya media pembelajaran yang digunakan secara profesional semua aspek literasi sains, membuat peserta didik sulit untuk mengerti dan memahami pembelajaran fisika secara individu. Maka dari itu membutuhkan media pembelajaran yang mudah di peroleh. Maka dibutuhkan media pembelajaran yang disajikan dalam bentuk noncetak, seperti LKPD Elektronik. LKPD Elektronik ini dapat menampilkan simulasi-simulasi dengan memadukan teks, animasi, video, gambar, dan navigasi sehingga pembelajaran berlangsung dengan menarik serta dapat mengoptimalkan belajar mengajar.

Berdasarkan paparan diatas peneliti akan mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk E-LKPD dengan flip pdf professional berbasis kebencanaan sebagai sarana media belajar peserta didik yang dapat mengoptimalkan proses belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Maka untuk menjawab kebutuhan tersebut peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Pada Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan” dalam kegiatan pembelajaran.

### **C. Identifikasi Masalah**

1. Kurang bervariasinya media pembelajaran dan yang dikemas secara menarik yang disertrai dengan Kebencanaan yang digunakan pendidik dalam mengajar.
2. Masih jarang ditemukan media pembelajaran dan bahan ajar yang berbasis kebencanaan.
3. Pendidik belum menerapkan atau menggunakan E-LKPD sebagai media pembelajaran.

### **D. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

1. Peneliti membatasi penelitian ini pada pengembangan E-LKPD Berbasis Kebencanaan.

2. Peneliti mengembangkan E-LKPD Berbasis Kebencanaan ini hanya pada materi gelombang.
3. Implementasi produk dibatasi pada uji kelayakan serta respon pendidik dan peserta didik.

#### **E. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana Pengembangan media pembelajaran E-LKPD dengan Flip Pdf Professional berbasis Kebencanaan pada materi gelombang?
2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis Kebencanaan?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis Kebencanaan?

#### **F. Tujuan Pengembangan**

1. Mengambarkan Pengembangan media pembelajaran E-LKPD dengan flip pdf professional berbasis kebencanaa pada materi gelombang untuk SMA/MA kelas XI.
2. Untuk mengetahui kelayakan berupa Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) elektronik berbasis Kebencanaan.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) berbasis kebencanaan.

#### **G. Manfaat Pengembangan**

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

##### 1. Teoritis

Hasil penelitian dapat mendukung teori sebelumnya bahwa LKPD berbentuk elektronik dapat memperjelas penyajian materi agar tidak terlalu bersifat verbal sehingga pengetahuan akan lebih efektif dan efisien.

##### 2. Praktis

###### a. Bagi Peneliti

Sebagai penambahan pengetahuan dalam mengembangkan E-LKPD berbasis kebencanaan pada materi gelombang.

b. Bagi Pendidik

Tersedianya contoh media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif dan wawasan baru dalam membantu mempermudah dalam mengajar.

c. Bagi Peserta Didik

Sebagai sarana untuk belajar peserta didik dan memberikan suasana baru dalam pembelajaran sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam belajar.

## H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan (Study Pustaka)

Dalam pengembangan E-LKPD berbasis kebencanaan peneliti akan memaparkan beberapa penelitian terdahulu yang mempunyai topic penelitian. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat mengetahui adanya kebaruan dari penelitian sebelumnya. Hasil penelitian terdahulu akan didapatkan di bawah ini :

1. Penelitian oleh Yosita Permata Sari, 2019 repository raden intan dengan tujuan dari penelitian tersebut adalah Mengambarkan Pengembangan media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d pageflip professional berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI. Untuk mengetahui kelayakan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains. Mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains penelitian ini mengacu pada model penelitian ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Dengan menunjukkan hasil penelitian kriteria sangat valid sehingga dapat di terapkan pada peserta didik, yang di buktikan dari validasi ahli materi dan ahli media diperoleh hasil rata-rata presentase penilaian sebesar 86% dikategorikan Sangat Layak oleh ahli materi, rata-rata presentase penilaian sebesar 94% dikategorikan Sangat Layak oleh ahli media, dan rata-rata presentase penilaian pada uji coba kelompok kecil sebesar 86% dikategorikan sangat menarik. Dan rata-rata presentase penilaian pada uji coba lapangan sebesar 85% dikategorikan

Sangat Menarik dan sudah layak diterapkan pada peserta didik di jenjang SMA/MA kelas XI.<sup>20</sup>

2. Septian Dwi Anggraini, Dkk, 2017 Jurnal Edukasi yang berjudul Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan yaitu, modul fisika materi gelombang berbasis kebencanaan alam memiliki kriteria valid, mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai ketuntasan 80%, mampu meningkatkan sikap tanggap bencana siswa dengan normalitas gain rata-rata 0,6 serta mendapatkan respons sangat positif dari siswa. Dengan demikian modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan pengajaran
3. Dwi Aulia Zahroh, dengan judul dari hasil uji coba yang didapatkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi e-LKPD yang dikembangkan mendapatkan persentase rata-rata sebesar 98,38%, menunjukkan sangat valid, kepraktisan e-LKPD mendapatkan persentase rata-rata sebesar 97,65%, menunjukkan sangat praktis, efektifitas e-LKPD mendapat ketuntasan 100% berarti sangat efektif, rata-rata persentase indikator hasil belajar keterampilan berpikir kritis mendapat 90% berarti sangat baik, dan respon siswa diterima e-LKPD berdasarkan literasi sains untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada tumbuh kembang telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran berdasarkan temuan penelitian ini.<sup>21</sup>
4. Candra Apriyanto, dkk, dengan judul dari hasil uji coba yaitu Berdasarkan respon siswa terhadap uji coba kelompok kecil, tes tersebut membuahkan hasil dengan persentase skor 81,7%. Data tabel kriteria penilaian kualifikasi produk menunjukkan bahwa produk pengembang berkualifikasi sangat baik.

---

<sup>20</sup> Yosita Permata Sari, 'Pengembangan LKPD Elektronik Dengan 3d Pageflip Profesional Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi Skripsi', *Carbohydrate Polymers*, 6.1 (2019), 5–10.

<sup>21</sup> Dwi Aulia Zahroh and Yuliani Yuliani, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan', *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10.3 (2021), 605–16 <<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>>.

Sementara itu, di kelompok besar, tingkat skor 82,3% diperoleh yang menyatakan bahwa produk yang dibuat dikategorikan sangat baik.<sup>22</sup>

5. Ika Melina Nur Fitriyah, dkk, dengan judul dengan hasil khusus kelas eksperimen memperoleh kriteria sedang dan kemampuan berpikir kritis. Kelas kontrol, di sisi lain, memperoleh skor gain dengan kriteria rendah dan juga terlihat peningkatan berpikir kritis untuk hasil uji t, yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda dengan hasil pre test dan post test. Hasil dari respon siswa berkorelasi. 85% siswa menggunakan E-LKPD berbasis Android yang memenuhi standar sangat tinggi dan memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri.<sup>23</sup>

Dari beberapa penelitian terdahulu dapat dilihat diatas bahwa ada beberapa kebaruan yang akan di teliti oleh peneliti, yaitu belum ada penelitian tentang pengembangan E-LKPD pada materi gelombang yang berbasis kebencanaan dalam pembelajaran fisika. Yang menggunakan *flip pdf professional*.

## I. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasa yang ada pada skripsi ini secara menyeluruh, maka diperlukan dikemukakan sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

Penyajian laporan skripsi ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut

### 1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal memuat sampul depan (*cover*), halaman judul, halaman abstrak, halaman persetujuan dosen

---

<sup>22</sup> Candra Apriyanto, Yusnelti Yusnelti, and Asrial Asrial, 'Pengembangan E-Lkpd Berpendekatan Saintifik Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11.1 (2019), 38–42 <<https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6843>>.

<sup>23</sup> Ika Melina Nur Fitriyah and Muhammad Abdul Ghofur, 'Pengembangan E-Lkpd Berbasis Android Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis', *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 18.2 (2022), 218–29 <<https://doi.org/10.21831/jep.v18i2.41224>>.

pembimbing, halaman pengesahan, halaman motto dan pesembahan, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman daftar gambar, halaman daftar lampiran.

## 2. Bagian Utama Skripsi

Bagian Utama terbagi atas bab dan subbab yaitu sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori ini meliputi :

A. Deskripsi Teoritik yang berisi tentang media pembelajaran, lembar kerja peserta didik (LKPD), lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD), kebencanaan, materi dan desain.

B. Teori – teori Tentang Pengembangan Model yang berisi tentang konsep pengembangan.

### BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini penulis mengemukakan tentang metode penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam pengembangan E-LKPD. Agar sistematis, bab ini meliputi :

- A. Tempat dan waktu penelitian
- B. Desain penelitian pengembangan
- C. Prosedur penelitian pengembangan
- D. Spesifikasi produk yang dikembangkan
- E. Subjek uji coba penelitian pengembangan

F. Instrument penelitian

G. Uji coba produk

H. Teknik analisis data

**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini terdiri dari gambaran hasil penelitian dan analisa. Baik secara kualitatif, kuantitatif dan statistik, serta pembahasan hasil penelitian.

Agar tersusun rapih baik diklasifikasikan ke dalam :

A. Deskripsi hasil penelitian pengembangan

B. Deskripsi dan analisis data hasil uji coba

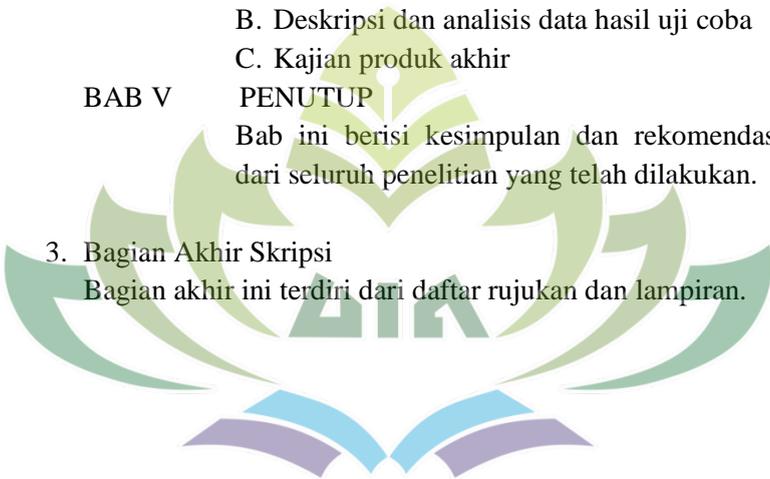
C. Kajian produk akhir

**BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan rekomendasi dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.

**3. Bagian Akhir Skripsi**

Bagian akhir ini terdiri dari daftar rujukan dan lampiran.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teoritik**

##### **1. Media Pembelajaran**

###### **a. Pengertian media pembelajaran**

Media pada hakekatnya merupakan bagian dari sistem pembelajaran. Media harus menjadi bagian dari proses pembelajaran secara keseluruhan dan harus kompatibel dengannya.

Kata Latin "media" berasal dari kata "tengah", "perantara", atau "pengantar". Dalam bahasa Arab, media adalah sarana penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima. Oleh karena itu, media merupakan alat untuk menyampaikan pesan-pesan pendidikan.

- a) Wina Sanjaya menegaskan bahwa istilah "media" mengacu pada berbagai macam kegiatan dan usaha, termasuk yang menggunakan media pengantar magnet atau panas dalam rekayasa, misalnya. Istilah "media pendidikan" berasal dari penggunaan media dalam pendidikan.
- b) Dina Indriana menyatakan bahwa pendidik dan peserta didik sama-sama dapat memanfaatkan media dalam proses belajar mengajar. Sementara itu, sesuai AECT pada tahun 1979, media dicirikan sebagai jenis saluran untuk cara komunikasi data yang paling umum. Dari beberapa sudut pandang tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa media adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima.
- c) Yusufhadi Miarso mendefinisikan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat mendorong terjadinya proses pembelajaran yang disengaja, terarah, dan terkendali dengan merangsang

pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan belajar peserta didik.

- d) Nasution menegaskan bahwa media pengajaran berfungsi sebagai alat bantu pengajaran dengan memfasilitasi penggunaan strategi pembelajaran oleh guru. Azhar Arsyad, sebaliknya, mendefinisikan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar untuk menyampaikan pesan atau informasi dan membangkitkan minat belajar siswa. Berdasarkan uraian para ahli tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran mengacu pada suatu alat yang dapat menunjang proses belajar mengajar dengan meningkatkan pemahaman terhadap pesan dan mencapai tujuan pendidikan atau pembelajaran secara lebih efektif dan efisien.<sup>24</sup>

#### **b. Jenis Jenis Media Pembelajaran**

Media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Hidup manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Teknologi yang paling tua yang dimanfaatkan dalam proses belajar adalah percetakan yang bekerja atas dasar prinsip mekanis. Kemudian lahir teknologi audio-visual yang menggabungkan penemuan mekanis-elektronis untuk tujuan pembelajaran. Berdasarkan perkembangan teknologi tersebut, media pembelajaran dapat dikelompokkan kedalam empat kelompok, yaitu:

- 1) Media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor dll),
- 2) Media berbasis cetak (buku penuntun, buku latihan),

---

<sup>24</sup> Teni Nurrita, 'Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3.1 (2018), 171 <<https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>>.

- 3) Media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar),
- 4) Media audio-visual (video, film, televise),
- 5) Media berbasis komputer (pengajaran berbantu komputer, interaksi video).<sup>25</sup>

### c. Ciri – Ciri Media Pembelajaran

Ciri-ciri umum dari media pembelajaran menurut (Oemar Hamalik, 1994), adalah:

1. Media pembelajaran identik dengan pengertian peragaan yang berasal dari kata “raga” yang mengacu pada suatu benda yang dapat diraba, dilihat, dan didengar serta dapat diamati melalui panca indera, identik dengan media pembelajaran.
2. Fokusnya terutama pada hal-hal yang dapat dilihat atau didengar.
3. Media pembelajaran digunakan dalam rangka hubungan (komunikasi) dalam pengajaran antara guru dan siswa.
4. Media pembelajaran adalah salah satu jenis alat belajar mengajar yang dapat digunakan baik di dalam maupun di luar kelas.
5. Dalam konteks pembelajaran, media pembelajaran digunakan sebagai “perantara” (medium, media).
6. Teknik, alat, dan aspek media pembelajaran sangat erat kaitannya dengan metode pembelajaran.
7. Karena itu, sebagai tindakan operasional, dalam buku ini digunakan pengertian “media pembelajaran”<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> IDRIS AHMADI, ‘Pengembangan E-LKPD Berbasis Praktikum Pada Materi Larutan Elektronik dan Non Elektrolit Kelas X MIA di SMA Xaverius 2 Kota Jambi, *Bitkom Research*, 63.2 (2018), 1–3 <[http://forschungsunion.de/pdf/industrie\\_4\\_0\\_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user\\_upload/import/9744\\_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom](http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom)>.

<sup>26</sup> Talizaro Tafonao, ‘Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa’, *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2.2 (2018), 103 <<https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>>.

#### **d. Manfaat Media Pembelajaran**

Menurut Hamalik (1986), penggabungan media pengajaran ke dalam proses belajar mengajar berpotensi menimbulkan keinginan dan minat baru, memotivasi siswa, mendorong kegiatan belajar, dan bahkan memiliki efek psikologis pada siswa. Pada umumnya interaksi guru dipermudah dengan penggunaan media dalam proses pembelajaran. dengan siswa dalam rangka meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran. Namun, ada beberapa keunggulan media yang lebih spesifik. Kemp dan Dayton (1985), misalnya, membedakan beberapa keunggulan media dalam pembelajaran, yaitu:

- a. Penyampaian materi pelajaran bisa seragam.
- b. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan jelas.
- c. Interaktivitas meningkat selama proses pembelajaran.
- d. Penghematan waktu dan tenaga.
- e. Meningkatkan kualitas hasil belajar bagi siswa.
- f. Media memungkinkan untuk belajar dari lokasi manapun dan kapanpun.
- g. Sikap siswa terhadap materi dan proses pembelajaran dapat ditingkatkan dengan menggunakan media.
- h. Mengubah tugas pendidik dalam bantalan yang lebih pasti dan bermanfaat.<sup>27</sup>

## **2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

### **a. Pengertian LKPD**

Lembar Kerja Siswa merupakan sumber belajar yang telah disusun sedemikian rupa sehingga diharapkan siswa mampu mempelajari sendiri isinya. LKPD berupa lembar kerja yang dirancang untuk mendorong dan membantu siswa dalam menyelesaikan kegiatan pembelajaran untuk menguasai pemahaman, keterampilan, dan/atau sikap. Karena dapat digunakan bersamaan dengan sumber belajar atau media

---

<sup>27</sup> 'Manfaat Media Dalam Pembelajaran Oleh', *Pendidikan & Matematika*, 7.1 (2018), 91–96 <<https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>>.

pembelajaran lainnya, LKPD juga dianggap sebagai media pembelajaran.

Menurut Nurul Hidayati Rofiah, LKPD merupakan pendamping mahasiswa untuk melakukan jabatan tertentu yang dapat meningkatkan dan memperkuat hasil belajar. Lembar Kerja Siswa adalah perangkat pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang memuat pedoman atau bahan ajar yang dapat digunakan sendiri oleh siswa untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan sikapnya, sesuai dengan pengertian di atas.<sup>28</sup>

## **b. Tujuan dan Fungsi LKPD**

### **1. Tujuan**

Adapun beberapa tujuan dari LKPD antara lain :

- a) Meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.
- b) membantu peserta didik dalam menciptakan ide.
- c) melatih peserta didik untuk menemukan dan melatih pengalaman mengajar dan mendidik
- d) membantu para pendidik dalam mempersiapkan contoh-contoh
- e) sebagai asisten untuk instruktur dan peserta didik dalam menyelesaikan pengalaman berkembang.
- f) membantu peserta didik mencatat materi yang dipusatkan melalui latihan-latihan pembelajaran.
- g) membantu siswa dengan menambahkan data tentang ide yang sedang dipikirkan<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Reny Kristiyowati, 'Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan', *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar* 2018, 2018, 282–88  
<<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/10150>>.

<sup>29</sup> Nursyamsi Dermawati, Suprpta Suprata, and Muzakkir Muzakkir, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Lingkungan', *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7.1 (2019), 74–78  
<<https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/3143>>.

## 2. Fungsi LKPD

Adapun beberapa fungsi dari LKPD antara lain :

1. Membantu peserta didik menemukan suatu konsep dengan mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkrit, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari, memuat apa yang harus dilakukan peserta didik meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.
2. Membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
3. Sebagai penuntun belajar, penguatan, dan juga berfungsi sebagai petunjuk praktikum.<sup>30</sup>

### c. Syarat LKPD yang baik

Beberapa syarat dalam penyusunan LKPD yang harus dipenuhi agar LKPD dapat menjadi bahan ajar yang baik. Syarat - syarat tersebut sangat penting agar LKPD dapat digunakan peserta didik secara efektif. Syarat tersebut menurut Darmodjo dan Kaligis (dalam Widjajanti, 2008) meliputi syarat didaktis, konstruktif, dan teknis.

- a) Syarat pertama, LKPD harus memenuhi syarat universal didaktis agar dapat dimanfaatkan oleh siswa yang lambat maupun yang pintar.
- b) Syarat kedua konstruksi, yang mengatur penggunaan bahasa, struktur kalimat, kosa kata, tingkat kesulitan, dan kejelasan, adalah kondisi kedua karena pada intinya harus efisien dalam artian dapat dipahami oleh pengguna khususnya mahasiswa.

---

<sup>30</sup> Binti Anisaul Khasanah and Abi Fadila, 'Pengembangan Lkpd Geometri Transformasi Dengan Motif Tapis Lampung', *JURNAL E-DuMath*, 4.2 (2018), 59 <<https://doi.org/10.26638/je.734.2064>>.

- c) Syarat ketiga, persyaratan teknis, menekankan pada bagaimana LKPD disajikan secara tulisan, visual, dan tampilan.<sup>31</sup>

**d. Unsur – Unsur LKPD**

Menurut Sari (2011), unsur - unsur dalam LKPD terdiri dari judul, pedoman belajar, indikator pembelajaran, informasi pendukung, langkah kerja, dan penilaian. Dan di pertegas lagi oleh Widyantini, 2013, yang membahas unsur – unsur LKPD yaitu terdiri dari judul, mata pelajaran, semester, tempat, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, indikator pembelajaran, informasi pendukung, alat, dan bahan yang digunakan dalam mengerjakan LKPD, langkah kerja, dan penilaian. Juga menekankan poin ini secara lebih rinci.

Tentunya diperlukan tambahan perangkat pendukung selain LKPD yang akan dikembangkan.<sup>32</sup>

**e. Langkah-langkah Aplikatif Membuat LKPD**

Diawal telah disinggung bagaimana struktur LKPD dan seperti apa formatnya, namun untuk membuat LKPD kita harus memahami langkah-langkah penyusunannya. Berikut ini dijelaskan mengenai empat langkah penyusun lembar kerja peserta didik yaitu :

**1. Melakukan analisis kurikulum**

Langkah ini bertujuan menentukan materi pokok dalam LKPD. Memperhatikan dan mencermati pula kompetensi materi yang akan dicapai oleh peserta didik.

---

<sup>31</sup> Nur Aisyah Aini, A. Syachruroji, and Nana Hendracipta, 'Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya', *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, Volume 2 (2021), 28–34 <<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpmu%0A>>.

<sup>32</sup> Sisra Elfina and Ike Sylvia, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi Di SMA Negeri 1 Payakumbuh', *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2.1 (2020), 27–34 <<https://doi.org/10.24036/sikola.v2i1.56>>.

## 2. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan untuk mengetahui urutan materi dalam LKPD yang dibuat. Urutan LKPD ini dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan materi.

## 3. Menentukan judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar tema sentral dan pokok bahasannya diperoleh dari hasil pematangan kompetensi dasar dan materi pokok.

## 4. Penulisan LKPD

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam penulisan LKPD antara lain:

- a. Merumuskan indikator materi,
- b. Menentukan alat penilaian,
- c. Menyusun materi.

- 1) Materi LKPD bergantung pada kompetensi dasar yang akan tercapai.

- 2) Materi didapat dari berbagai sumber, seperti buku, majalah, internet, dan jurnal hasil penelitian.

- 3) Refrensi diberikan untuk mempertajam pemahaman peserta didik.

- 4) Tugas-tugas ditulis dengan jelas guna mengurangi pertanyaan dari peserta didik tentang hal-hal yang seharusnya peserta didik sudah mampu melakukannya.

- 5) Memerhatikan struktur LKPD, ini merupakan langkah untuk menyusun materi berdasarkan struktur LKPD.<sup>33</sup>

### 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

E-LKPD adalah perangkat pembelajaran digital sebagai latihan pengembangan aspek kognitif peserta didik melalui pengembangan pembelajaran dalam bentuk eksperimen. E-

---

<sup>33</sup> Rania Idka Putri BrGinting, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pokok Bahasan Relasi Dan Fungsi Untuk Siswa SMP', *Jimedu*, 2 (2022), 428–33.

LKPD digunakan sebagai sarana belajar mengajar di sekolah yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan E-LKPD yang dikemas dengan media akan lebih jelas dan menarik bagi peserta didik. E-LKPD juga mampu menyajikan materi yang dapat membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik, serta memotivasi peserta didik untuk berinteraksi secara fisik dan emosional.<sup>34</sup> Kelebihan E-LKPD adalah dapat mempermudah dan mempersempit ruang dan waktu sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Selain itu, E-LKPD dapat menjadi sarana yang menarik ketika minat belajar peserta didik berkurang.<sup>35</sup>

#### 4. Materi

##### 1. Karakteristik Gelombang

Banyak benda bergetar atau berisilasi di sekitar anda, garpu tala, penggaris plastik yang salah satu ujungnya dipasang kuat di pinggir meja dan dipukul dengan pelan, senar gitar yang dipetik. Bangunan dan jembatan yang bergetar ketika truk berat berlalu di atas atau ketika ada angin cukup keras. Benda-benda tersebut bergetar (paling tidak sebentar) saat diberikan gaya. Getaran dan gelombang merupakan subjek yang berhubungan erat. Gelombang laut, gelombang pada senar, gelombang gempa bumi, atau gelombang suara di udara mempunyai getaran sebagai sumbernya. Lalu apa itu getaran? Getaran adalah suatu gerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan. Kesetimbangan di sini adalah keadaan di mana suatu benda berada pada posisinya jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut. Sedangkan gelombang adalah bentuk energi getaran yang merambat.<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> Siti Kusnul Khotimah and others, 'Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD', *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 4 (2020), 401–8.

<sup>35</sup> Siti Suryaningsih and others, 'Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2.7 (2021), 1256–68.

<sup>36</sup> Stefani Kristie and others, 'Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atep Oki', *Jurnal Sipil Statik*, 1.12 (2013), 784–96.

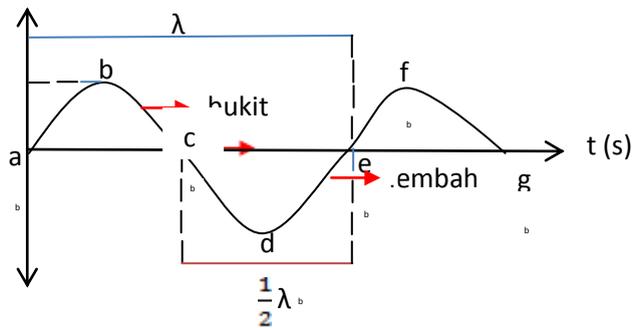
## 2. Jenis – Jenis Gelombang

### 1) Gelombang Transversal

Gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya disebut gelombang transversal. Gelombang transversal adalah gerakan gelombang di mana partikel media berosilasi di sekitar posisi rata-rata mereka di sudut kanan ke arah rambat gelombang. Dalam gelombang silang, medium memiliki partikel yang bergetar ke arah jalur yang berlawanan dengan arah asal gelombang. Puncak dan lembah akan terbentuk selanjutnya.

Oleh karena itu, puncak dan lembah gelombang transversal muncul secara bergantian. Misalnya: gelombang permukaan yang dihasilkan pada permukaan padat dan cair termasuk gelombang tali, getaran tali, dan sebagainya. Pada penggigit tali, misalnya, Anda dapat melihat bagaimana gelombang digunakan secara umum. Menggunakannya untuk menggetarkan tali dengan vibrator. Tali akan bergetar sehingga menyebabkan gelombang transversal merambat jika vibrator dihidupkan. Vibrator kemudian perlahan-lahan dipindahkan dari atau ke arah katrol, menciptakan gelombang stasioner pada tali.

Panjang gelombang yang terjadi ( $\lambda$ ) setelah gelombang stasioner terbentuk dapat diukur, dan kecepatan rambat gelombang dapat ditentukan dengan menggunakan  $v = f \cdot \lambda$  jika frekuensi penggetar sama dengan  $f$ . Untuk mengetahui unsur-unsur yang mempengaruhi kecepatan penjalaran gelombang dapat dilakukan dengan fluktuasi panjang tali, massa tali, dan tekanan pada tali (berat beban yang digantung). Rumus berikut digunakan sebagai persamaan dalam penelitian ini untuk menentukan beban, massa, panjang, dan jenis tali, serta pengaruh massa tali terhadap kecepatan dan frekuensi gelombang



**Gambar 2.1.** Gelombang transeasal

$$v = \sqrt{\frac{Fl}{m_1}}$$

Untuk  $v = \lambda \times f$  dan  $F = m_b \times g$  sehingga di peroleh

$$\lambda \times f = \sqrt{\frac{m_b \times g \times l}{m_t}}$$

Dimana ;

$v$  = kecepatan rambat gelombang (m/s<sup>2</sup>)

$F$  = gaya berat (N)

$l$  = panjang tali (m)

$m_t$  = massa tali (kg)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

$f$  = frekuensi (Hz)

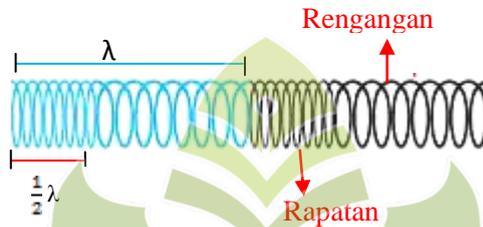
$m_b$  = massa beban (kg)

$g$  = gaya gravitasi bumi (10 m/s<sup>2</sup>)<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Fahmi Handika and Daisyah Alfian Fatahillah, 'Bentuk Polinom Gelombang Transversal Dengan Pembuktian Deret Taylor Dengan Sisa', ... *Pendidikan Matematika Dan* ..., 2019, 1-7  
<<http://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidinglsm/article/view/9>>.

## 2) Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarannya sama dengan arah gerak gelombangnya (Giancoli, 2001). Contoh gelombang longitudinal yang dapat ditunjukkan di laboratorium adalah slinky yang digetarkan searah dengan panjang slinky dan contoh lainnya adalah gelombang bunyi.<sup>38</sup> Pada gelombang ini terjadi rapatan dan renggangan, seperti yang terlihat pada gambar :



**Gambar 2.2.** Gelombang Logitudinal

Dari kedua jenis gelombang diatas ketika terjadinya gempa bumi ternyata menghasilkan kedua jenis gelombang tersebut yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Bagaimana hal itu bisa terjadi? Sebelumnya kita harus memahami apa itu gempa bumi, Secara ilmiah gempa bumi merupakan gerakan tiba-tiba dari batuan, yang disebabkan oleh lepasnya regangan (strain) yang telah tertahan dalam waktu yang relatif lama. Terlepasnya regangan ini akan menimbulkan medan energi berupa gelombang seismic yang merambat ke batuan. Gelombang inilah yang berpotensi menimbulkan kerusakan hebat pada makhluk hidup dan benda-benda yang berada dipermukaan bumi. Gelombang ini membawa energi

<sup>38</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika*, ed. by M.Si Ade M. Drajat, S.T, Amalia Safitri, S.TP, ketujuh (Erlangga, 2014).

kemudian menjalarkan kesegala arah di seluruh bagian bumi dan mampu dicatat oleh seismograf.<sup>39</sup>

Gelombang transversal dan gelombang longitudinal yang dihasilkan saat terjadi gempa bumi adalah Gelombang transversal yang merambat sepanjang tubuh bumi disebut gelombang S (S untuk shear (geser)) dan gelombang longitudinal disebut gelombang P (P untuk pressure(tekanan)). Kedua gelombang ini termasuk jenis dari gelombang badan (Body Wave ) yaitu gelombang yang menjalar dalam media elastis dan arah perambatannya ke seluruh bagian dalam bumi.<sup>40</sup>

### 3) Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang paling kita kenal karena hampir selalu kita temui; Contoh paling umum adalah gelombang air (riak), gelombang suara, dan gelombang seismik (getaran). Semua gelombang jenis ini memiliki dua fitur terpenting: mereka diatur oleh hukum Newton dan hanya dapat ada di media material, seperti air, udara, dan batu.<sup>41</sup>

### 4) Gelombang Elektromagnetik

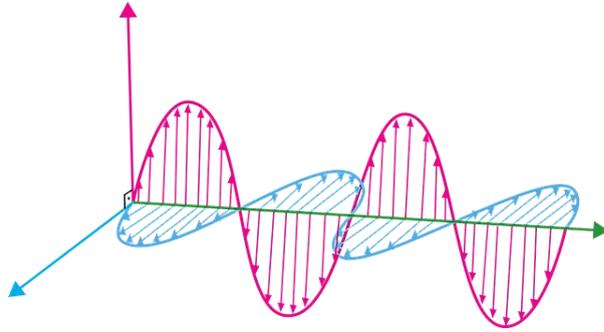
Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang bersifat elektromagnetik dapat merambat meski tanpa medium. Gelombang energi elektromagnetik memiliki sejumlah karakteristik yang dapat diukur: kecepatan, amplitudo, frekuensi, dan panjang gelombang/panjang gelombang Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak, sedangkan amplitudo gelombang adalah tingginya.

---

<sup>39</sup> BNPB, *Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana, Kesehatan Masyarakat*, 2012, xxii <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.002>>.

<sup>40</sup> Itto Samulano and Mas Mera, 'Refraksi Dan Difraksi Gelombang Laut Di Daerah Dekat Pantai Pariaman', *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 7.1 (2011), 1 <<https://doi.org/10.25077/jrs.7.1.1-10.2011>>.

<sup>41</sup> Halliday David, Resbick Robert.



**Gambar 2.3.** Gelombang Elektromagnetik

$$c = \lambda \cdot f$$

Keterangan:

$c$  = kecepatan cahaya

$\lambda$  = panjang gelombang

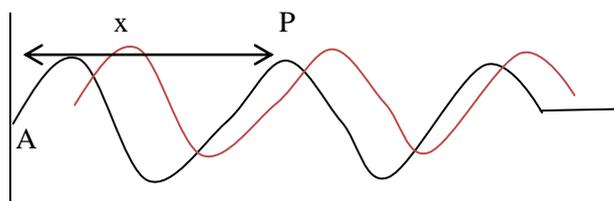
$f$  = frekuensi.

Energi elektromagnetik dipancarkan atau dilepaskan semua masa di alam semesta pada level yang berbeda. Semakin tinggi level energi dalam suatu sumber energi maka semakin rendah panjang gelombang dari energi yang dihasilkan, dan semakin tinggi frekuensinya.

#### 5) Gelombang Berjalan

Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan yaitu gelombang yang amplitudonya tetap pada setiap titik yang dilalui gelombang, misalnya gelombang pada tali.



**Gambar 2.4.** Gelombang Berjalan

Persamaan umum gelombang secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = A \sin(\omega t \pm kx) \quad (1)$$

Keterangan :

Y = Simpangan

A = Amplitudo (m)

$\omega$  = Sudut fase/frekuensi sudut (rad)

t = waktu (s)

k = Bilangan gelombang/konstanta

x = Jarak (m)

Dalam persamaan di atas dipakai nilai negatif (-) jika gelombang berasal dari sebelah kiri titik P atau gelombang merambat ke kanan dan dipakai positif (+) jika gelombang berasal dari sebelah kanan titik P atau gelombang merambat ke kiri.<sup>42</sup>

#### 6) Gelombang Stasioner

Gelombang Stasioner/berdiri adalah gelombang yang amplitudonya tidak tetap pada titik yang dilewatinya, yang terbentuk dari interferensi dua buah gelombang datang dan gelombang pantul yang masing-masing memiliki frekuensi dan amplitude sama tetapi fasenya berlawanan. Gelombang stasioner memiliki ciri-ciri, yaitu terdiri atas simpul dan perut. Simpul yaitu tempat kedudukan titik yang mempunyai amplitudo minimal (0), sedangkan perut yaitu

<sup>42</sup> Fahmi Hujjarul Islami Ihsan Nurdiansah1, 'Penerapan Model POE2WE Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5.2012 (2020), 16–22.

tempat kedudukan titik-titik yang mempunyai amplitudo maksimum pada gelombang tersebut. Gelombang stasioner dapat dibedakan menjadi dua, yaitu Gelombang stasioner yang terjadi pada ujung pemantul bebas dan gelombang stasioner yang terjadi pada ujung pemantul tetap.<sup>43</sup>

### 3. Sifat – Sifat Gelombang

Untuk memahami gelombang, kita perlu mengenali sifat-sifatnya terlebih dahulu, seperti dijelaskan di bawah ini:

#### a. Dispersi Gelombang

Dispersi gelombang adalah perubahan bentuk gelombang ketika merambat melalui satu medium. Medium yang dilewati ketika gelombang tidak bergantung pada panjang maupun frekuensi gelombang disebut medium dispersif.

#### b. Pemantulan Gelombang

Ketika gelombang menabrak penghalang atau berada pada ujung dari medium rambatnya, sebagian gelombang akan dipantulkan. Sudut yang dibentuk gelombang datang terhadap permukaan pantulan sama dengan sudut yang dibuat oleh gelombang pantulnya, sesuai dengan hukum pemantulan. Sudut datang dijelaskan sebagai sudut yang dibuat oleh gelombang datang terhadap garis tegak lurus permukaan pantul.

Sementara itu, sudut pantul adalah sudut yang dibentuk gelombang yang telah dipantulkan. Hukum pemantulan ini berlaku untuk semua jenis gelombang.

#### c. Pembiasan Gelombang

Gelombang yang melewati dua medium yang berbeda, sebagian akan dipantulkan sementara sebagian lainnya akan diteruskan. Pembelokan berkas gelombang yang diteruskan dikenal dengan istilah pembiasan atau refraksi. Salah satu contohnya adalah ketika kita memasukkan pensil ke dalam gelas berisi air dan pensil tersebut terlihat seakan-akan patah.

---

<sup>43</sup> Ihsan Nurdiansah1.

d. Interferensi Gelombang

Interferensi atau penggabungan gelombang terjadi ketika dua gelombang koheren bertemu. Interferensi gelombang dapat dilihat pada riak air di permukaan. Ketika terdapat dua sumber gelombang di permukaan air, muka gelombang tersebut akan bertemu dan membentuk pola interferensi.

e. Polarisasi Gelombang

Polarisasi merujuk pada arah getaran gelombang yang dapat diserap. Polarisasi gelombang terdiri dari polarisasi vertikal dan horizontal. Polarisasi vertikal dapat kita lihat dengan menggerakkan tali dari atas ke bawah. Sementara itu, polarisasi horizontal bisa kita amati dengan menggerakkan tali ke kanan dan kiri.

f. Efek Doppler

Jika suatu sumber gelombang dan penerimanya bergerak relatif satu sama lain, frekuensi yang dideteksi penerima tidak sama dengan frekuensi sumber. Ketika keduanya bergerak saling mendekati, frekuensi yang terdeteksi akan lebih besar daripada frekuensi sumber. Peristiwa ini disebut dengan efek Doppler. Efek Doppler salah satunya dimanfaatkan radar polisi untuk mengukur kelajuan mobil.<sup>44</sup>

## 5. Desain Model

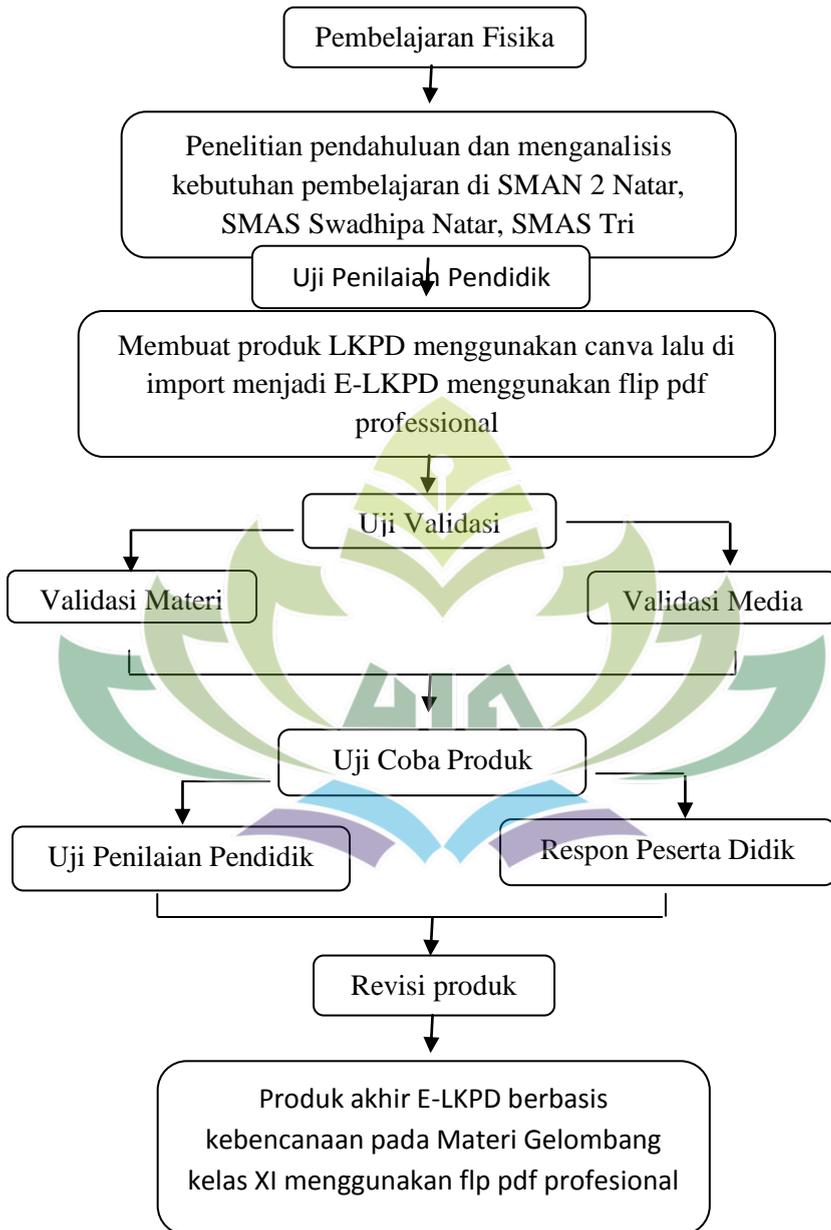
Setelah mengumpulkan informasi, membuat produk awal LKPD Elektronik berbasis kebencanaan pada konten gelombang sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan konsep desain dengan memutuskan bagaimana LKPD elektronik akan bekerja.

LKPD elektronik ini di desain untuk digunakan sebagai media pembelajaran agar pembelajaran yang dilakukan lebih menarik, dan tidak membosankan bagi peserta didik selama proses pembelajaran yang dilakukan. Hasil tahapan ini adalah

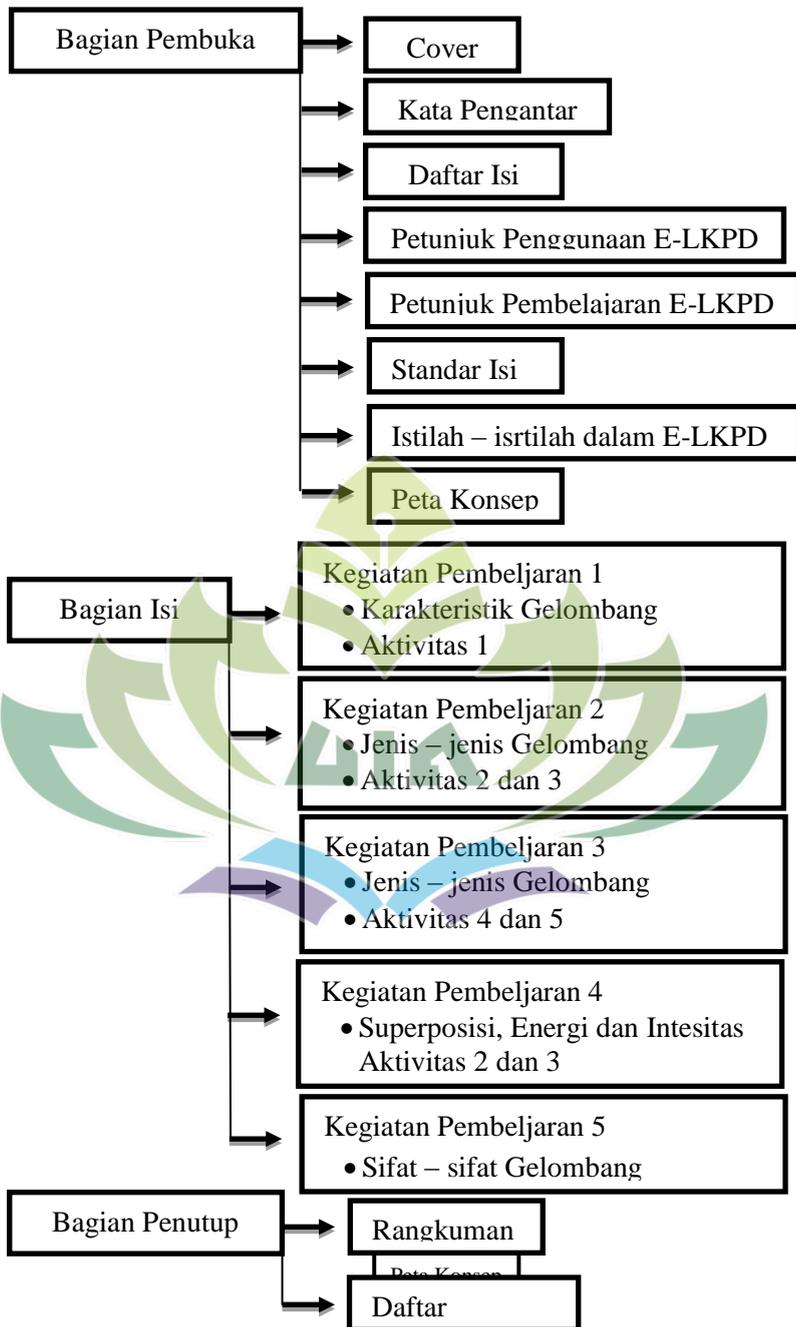
---

<sup>44</sup> Halliday David, Resbick Robert.

desain media berupa konten media yang dimuat pada LKPD elektronik.



**Gambar 2.5.** Desain Alur Penelitian



Gambar 2.6. Desain Model yang

## B. Teori – teori Tentang Pengembangan

### 1. Konsep Pengembangan

Kebutuhan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan pembelajaran dirasakan terus meningkat, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penelitian dan pengembangan atau lebih sering kita kenal dengan istilah Research and Development ( R & D ), umumnya berfokus pada proses pengembangan dan validasi produk pendidikan<sup>45</sup>

Dalam hal ini, pengembangan pembelajaran menggunakan Model ADDIE yang meliputi kegiatan menghasilkan desain produk<sup>46</sup>. Langkah pengembangan penelitian ini meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi media pembelajaran. Kerangka konseptual diwujudkan dalam bentuk produk pengembangan media pembelajaran yang siap di implementasikan sesuai dengan tujuan selama tahap pengembangan. Ada dua tujuan penting yang harus dipenuhi ketika melakukan langkah-langkah pembuatan media pembelajaran<sup>47</sup>: 1) Membuat atau merevisi media pembelajaran yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan; 2) Memilih bahan ajar terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan<sup>48</sup>

Metode pengembangan model terdiri dari 5 tahap pengembangan meliputi: (1) tahap analisis (analysis), (2) tahap perancangan produk (design), (3) tahap pengembangan produk (development), (4) tahap implementasi (implementation), (5) tahap evaluasi (evaluation).<sup>49</sup>

---

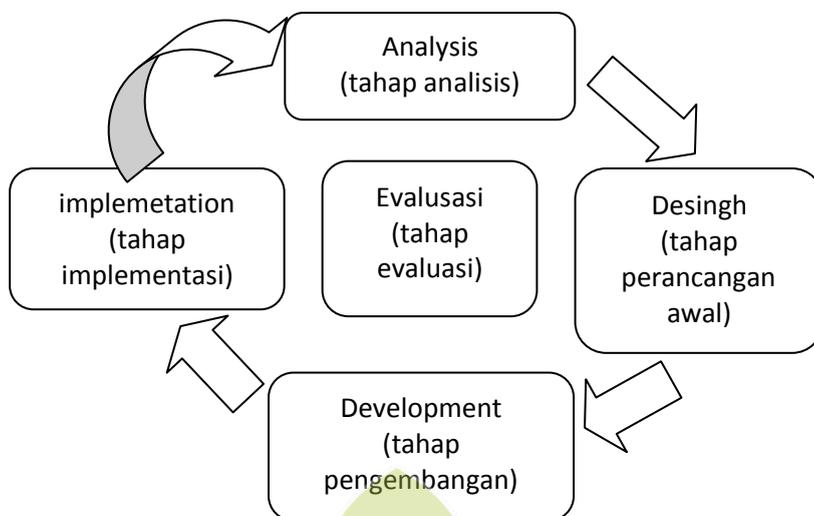
<sup>45</sup> antomi saregar Yuberti, Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains, 2017.

<sup>46</sup> Rahmat Arofah Hari Cahyadi, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model', *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3.1 (2019), 35–42 <<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>>.

<sup>47</sup> Tia Dwi Kurnia and others, 'Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D', *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1.1 (2019), 516–25.

<sup>48</sup> Cahyadi.

<sup>49</sup> Kurnia and others.



**Gambar 2.7.** Tahapan-tahapan penggunaan metode Research and Development ( R & D ) model ADDIE<sup>50</sup>

Gambar 2 menjelaskan bahwa setiap fase dalam model ADDIE adalah saling terkait dan berinteraksi satu sama lain<sup>51</sup>, fase analisis adalah tahap yang paling penting, kemudian disempurnakan dengan evaluasi. Untuk menjawab rumusan masalah yang disusun, maka peneliti akan menggunakan lima tahap penelitian tersebut. Adapun prosedur yang dilakukan peneliti dapat digambarkan seperti pada gambar 2 berikut

<sup>50</sup> Plan Limits, Petr Varbuchta, and Vit Hromadka, 'Using the ADDIE Model to Develop Learning Material for Actuarial Mathematics', *Journal of Physics: Conference Series*, 1188 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012052>>.

<sup>51</sup> Hasrian Rudi Setiawan, Arwin Juli Rakhmadi, and Abu Yazid Raisal, 'Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam Menggunakan Model Pengembangan ADDIE', *Jurnal Kumparan Fisika*, 4.2 (2021), 112–19.



**Gambar 2.8.** langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan<sup>52</sup>

Berikut adalah lima langkah pengembangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan:

1. Tahap pertama pada penelitian pengembangan ini adalah tahap tahap analisis (analysis), pada tahap ini peneliti mencari tahu kebutuhan dari pendidik dan peserta didik disekolah tersebut kemudian diketahuilah apa yang perlu

<sup>52</sup> Nurhasnah Vira Kiswanda, Prima Aswina, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM Dengan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas XI', *Journal Cerdas Mahasiswa*, 2.1 (2019), 62–75.

dikembangkan dan pengembangan media sesuai dengan kebutuhan.<sup>53</sup>

2. Tahap kedua yaitu perancangan produk awal (design), merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan.<sup>54</sup>
3. Tahap ketiga yaitu pengembangan produk (development), pada tahap ini peneliti merealisasikan rancangan produk, pada tahap ini produk yang telah dikembangkan kemudian diuji atau divalidasi oleh para ahli.<sup>55</sup>
4. Tahap keempat yaitu tahap implementasi produk (implementation), pada tahap ini produk di uji coba oleh ahli pakar yaitu pendidik dan peserta didik untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pengembangan media atau produk.<sup>56</sup>

Kemudian tahap terakhir yaitu tahap evaluasi produk (evaluation), pada tahap ini produk di revisi atau evaluasi produk akhir setelah diuji oleh ahli pakar yaitu pendidik dan peserta didik. Apabila sudah diuji coba dilapangan terdapat kekurangan maka dilakukan penyempurnaan pada tahap ini. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini yaitu media pembelajaran berupa lembar kerja peserat didik (LKPD) elektronik dengan *flip pdf professional* berbasis kebencanaan pada materi gelombang.<sup>57</sup>

---

<sup>53</sup> Setiawan, Rakhmadi, and Raisal.

<sup>54</sup> E Susantini and I Kurniasari, 'The Development Of Physics Module With The Scientific Approach Based On Islamic Literacy The Development Of Physics Module With The Scientific Approach Based On Islamic Literacy', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012034>>.

<sup>55</sup> Arta Ariska Sihalo, Krisdianto, and Muhammad Adriani, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Dengan Diagram Roundhouse Untuk Mendukung Pemahaman Konsep Pada Pokok Bahasan Daur Biogeokimia Kelas X SMA/MA', *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*, 5 (2020), 331–38.

<sup>56</sup> Dwi Rahmawati, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Menggunakan Sigil Software Pada Materi Pembelajaran Fisika', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12.2 (2021), 106–12 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.7546>>.

<sup>57</sup> Vira Kiswanda, Prima Aswirna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, Robiatul, Siti Maghfirotn Amin, Muslimin Ibrahim, and Sri Hartatik, 'Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Tematik Melalui E-LKPD Dengan Bantuan Aplikasi Google Meet', *Jurnal Basicedu*, 5.5 (2021), 3393–98
- Ahmadi, Idris, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Peraktikum Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X MIA di SMA Xaverius 2 Kota Jambi' *Bitkom Research*, 63.2 (2018), 1–3  
<[http://forschungsunion.de/pdf/industrie\\_4\\_0\\_umsetzungsempfehlungen.pdf](http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf)>[https://www.dfki.de/fileadmin/user\\_upload/import/9744\\_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf](https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf)>[https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607 -Bitkom](https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom)>
- Aisyah Aini, Nur, A. Syachruraji, and Nana Hendracipta, 'Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya', *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, Volume 2 (2021), 28–34  
<<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpmu>>
- Andi Rustandi, and Rismayanti, 'Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Di SMPN 22 Kota Samarinda', *Jurnal Fasilkom*, 11.2 (2021), 57–60  
<<https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>>
- Angraini, Septian Dwi, Sri Wahyuni, and Pramudya Aristya, 'Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan Alam Di SMA', *Jurnal Edukasi*, 4.1 (2017), 20  
<<https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i1.5085>>
- Apriyanto, Candra, Yusnelti Yusnelti, and Asrial Asrial, 'Pengembangan E-Lkpd Berpendekatan Saintifik Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11.1 (2019), 38–42  
<<https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6843>>
- BNPB, *Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana, Kesehatan Masyarakat*, 2012, XXII  
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.002>>

- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model', *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3.1 (2019), 35–42 <<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>>
- Citra Dewi, Armijon, Romi Fadly, 'Analisis Pembuatan Peta Zona Rawan Bencana Tsunami Pada Daerah Pesisir (Studi Lokasi : Pesisir Kota Bandar Lampung)', *Proseding Seminar Bisnis & Teknologi*, 2014, 15–16 <<https://media.neliti.com/media/publications/171010-ID-analisis-pembuatan-peta-zona-rawan-benca.pdf>>
- Dermawati, Nursyamsi, Suprpta Suprata, and Muzakkir Muzakkir, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Lingkungan', *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7.1 (2019), 74–78 <<https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/3143>>
- Diani, Rahma, and Niken Sri Hartati, 'Flipbook Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional Flipbook Based on Islamic Literacy: The Development of Physics Learning Media Using 3D Pageflip Professional', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4.2 (2018), 234–43 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipidoi:https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20819>>
- Elfina, Sisra, and Ike Sylvia, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi Di SMA Negeri 1 Payakumbuh', *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2.1 (2020), 27–34 <<https://doi.org/10.24036/sikola.v2i1.56>>
- Fadhila, Annisa Nur, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Professional Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Materi Medan Magnet', *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2.1 (2022), 53–70
- Fitriyah, Ika Melina Nur, and Muhammad Abdul Ghofur, 'Pengembangan E-Lkpd Berbasis Android Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis', *Jurnal Ekonomi Dan*

- Pendidikan*, 18.2 (2022), 218–29  
<<https://doi.org/10.21831/jep.v18i2.41224>>
- Fransisca, Selly, and Ramalia Noratama Putri, ‘Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode (R&D)’, *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1.1 (2019), 72–75
- Frasetya, Vito, Andy Corry W, Nanang Trenggono, and Purwanto Putra, ‘Komunikasi Mitigasi Bencana Kota Bandar Lampung’, *Komunika*, 4.1 (2021), 01–18  
<<https://doi.org/10.24042/komunika.v4i1.8624>>
- Giancioli, Douglas C., *Fisika*, ed. by M.Si Ade M. Drajat, S.T, Amalia Safitri, S.TP, ketujuh (Erlangga, 2014)
- Halliday David, Resbick Robert, Walker Jearl, *Fisika Dasar*, ed. by simarmata lameda Hardani Wibi, M.Drajat Ade, 7th edn (jakarta: Erlangga, 2018)  
<<http://inlislite.dispersip.tubankab.go.id/opac/detail-opac?id=12160>>
- Handika, Fahmi, and Daisyah Alfian Fatahillah, ‘Bentuk Polinom Gelombang Transversal Dengan Pembuktian Deret Taylor Dengan Sisa’, ... *Pendidikan Matematika Dan ...*, 2019, 1–7  
<<http://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidinglsm/article/view/9>>
- Hariyono, Eko, ‘Integrasi Peristiwa Gempa Bumi Dan Teknik Mitigasi Dalam Diktat Gejala Gelombang’, *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2.3 (2013), 167–73
- Hikmat, Hikmat, ‘The Readiness of Education in Indonesia in Facing The Society Era 5.0’, *Jurnal Basicedu*, 6.2 (2022), 2953–61  
<<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2526>>
- Idka Putri BrGinting, Rania, ‘Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pokok Bahasan Relasi Dan Fungsi Untuk Siswa SMP’, *Jimedu*, 2 (2022), 428–33
- Ihsan Nurdiansah1, Fahmi Hujjarul Islami, ‘Penerapan Model POE2WE Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Materi Gelombang Berjalan Dan Gelombang Stasioner’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5.2012 (2020), 16–22

- Khasanah, Binti Anisaul, and Abi Fadila, 'Pengembangan Lkpd Geometri Transformasi Dengan Motif Tapis Lampung', *JURNAL E-DuMath*, 4.2 (2018), 59 <<https://doi.org/10.26638/je.734.2064>>
- Khotimah, Siti Kusnul, Arnelia Dwi Yasa, Cicilia Ika, Rahayu Nita, and Universitas Kanjuruhan Malang, 'Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD', *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 4 (2020), 401–8
- Kristie, Stefani, Dauhan H Tawas, H Tangkudung, and J D Mamoto, 'Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atep Oki', *Jurnal Sipil Statik*, 1.12 (2013), 784–96
- Kristyowati, Reny, 'Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan', *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*, 2018, 282–88 <<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdspd/article/view/10150>>
- Kurnia, Tia Dwi, Cica Lati, Habibah Fauziah, and Agus Trihanton, 'Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D', *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1.1 (2019), 516–25
- Limits, Plan, Petr Varbuchta, and Vit Hromadka, 'Using the ADDIE Model to Develop Learning Material for Actuarial Mathematics', *Journal of Physics: Conference Series*, 1188 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012052>>
- 'MANFAAT MEDIA DALAM PEMBELAJARAN Oleh':, *Pendidikan & Matematika*, 7.1 (2018), 91–96 <<https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>>
- Nasbey, Hadi, Vina Serevina, Ihsan Hijria Putra, and Sriwati, 'Student Responses to the Development of Online Learning Device Based Guided Inquiry in Mechanical Waves Matter', *Journal of Physics: Conference Series*, 2309.1 (2022) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012100>>

- Nasrulloh, Iman, and Ali Ismail, 'Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis Ict', *Jurnal Petik*, 3.1 (2018), 28  
<<https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.355>>
- Nisrina, Nada, Irma Rahmawati, and Fitri Nur Hikmah, 'Pengembangan Instrumen Validasi Produk Multimedia Pembelajaran Fisika', 10.1 (2022), 32–38
- Nurrita, Teni, 'Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3.1 (2018), 171  
<<https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>>
- Permata, Andira, and Yoga Budi Bhakti, 'Keefektifan Virtual Class Dengan Google Classroom Dalam Pembelajaran Fisika Dimasa Pandemi Covid-19', *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 4.1 (2020), 27–33  
<<https://doi.org/10.30599/jipfri.v4i1.669>>
- Pratiwi, Dian, and Arniza Fitri, 'Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami Di Pesisir Barat Lampung, Indonesia', *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8.1 (2021), 5  
<<https://doi.org/10.21063/jts.2021.v801.05>>
- Priambodo, Agung, Nrangwesthi Widyaningrum, and Hayatul Khairul Rahmat, 'Strategi Komando Resor Militer 043/ Garuda Hitam Dalam Penanggulangan Bencana Alam Di Provinsi Lampung', *Perspektif*, 9.2 (2020), 307–13  
<<https://doi.org/10.31289/perspektif.v9i2.3588>>
- Rahayu, Sri, Iskandar Ladamay, Bambang Budi Wiyono, Romia Hari Susanti, and Naufal Rafif Purwito, 'Electronics Student Worksheet Based on Higher Order Thinking Skills for Grade IV Elementary School', *International Journal of Elementary Education*, 5.2 (2021), 453  
<<https://doi.org/10.23887/ijee.v5i3.36518>>
- Rahmawati, Dwi, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Menggunakan Sigil Software Pada Materi Pembelajaran Fisika', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12.2 (2021), 106–12 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.7546>>
- Rusilowati, A, and A Binadja, 'Mitigasi Bencana Alam Berbasis

- Pembelajaran Bervisi Science Environment Technology and Society', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8.1 (2012), 51–60
- Samulano, Itto, and Mas Mera, 'Refraksi Dan Difraksi Gelombang Laut Di Daerah Dekat Pantai Pariaman', *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 7.1 (2011), 1 <<https://doi.org/10.25077/jrs.7.1.1-10.2011>>
- Sari, Putri Mardiana, Kartini Herlina, and Abdurrahman, 'Developing Physics Electronic Student Worksheet Based on ExPRession Model with the STEM Approach', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796.1 (2021) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012080>>
- Sari, Yosinta Permata, 'Pengembangan Lkpd Elektronik Dengan 3d Pageflip Professional Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi Skripsi', *Carbohydrate Polymers*, 6.1 (2019), 5–10
- Setiawan, Hasrian Rudi, Arwin Juli Rakhmadi, and Abu Yazid Raisal, 'Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam Menggunakan Model Pengembangan ADDIE', *Jurnal Kumparan Fisika*, 4.2 (2021), 112–19
- Setyowati, Dewi Liesnoor, 'Pendidikan Kebencanaan', *Urgensi Pendidikan Mitigasi Bencana*, 2019, 1–14
- Sihaloho, Arta Ariska, Krisdianto, and Muhammad Adriani, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Dengan Diagram Roundhouse Untuk Mendukung Pemahaman Konsep Pada Pokok Bahasan Daur Biogeokimia Kelas X SMA/MA', *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*, 5 (2020), 331–38
- Suryaningsih, Siti, Riska Nurlita, Universitas Islam, Negeri Syarif, and Hidayatullah Jakarta, 'Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik(E-LKPD) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2.7 (2021), 1256–68
- Susantini, E, and I Kurniasari, 'The Development Of Physics Module With The Scientific Approach Based On Islamic Literacy The

- Development Of Physics Module With The Scientific Approach Based On Islamic Literacy', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012034>>
- Tafonao, Talizaro, 'Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa', *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2.2 (2018), 103 <<https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>>
- Taslim, Rhosandhayani Koesiyonto, Sri Wahyuni, and Rayendra Wahyu Bachtiar, 'Pengembangan Buku Teks Pelajaran IPA Terintegrasi Mitigasi Bencana Pada Pokok Bahasan Getaran Dan Gelombang', *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*, 2.September (2017), 1–7
- Utami, Taza Nur, Agus Jatmiko, and Suherman Suherman, 'Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat', *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 165 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>>
- Utaminingsih, Diah, Abdurrahman Abdurrahman, Budi Kadaryanto, Andrian Saputra, and Hervin Maulina, 'Strategi Pengembangan Keterampilan Problem Solving Dalam Konteks Membangun Disaster Resilience Bagi Siswa Di Daerah Rawan Propinsi Lampung', *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 2.November (2015), 276–86 <<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/7980>>
- Vira Kiswanda, Prima Aswirna, Nurhasnah, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM Dengan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas XI', *Journal Cerdas Mahasiswa*, 2.1 (2019), 62–75
- Yelianti, Upik, E. Anggereini, and M. K. Irfan, 'Developing Electronic Learning Media Using 3d Pageflip on the Material of Classification of Living Thingsfor the 7th Grade Students of Junior High School', *Journal of Physics: Conference Series*, 1464.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012039>>

Yuberti, antomi saregar, Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains, 2017

Yulianto, Sugeng, Rio Khoirudin Apriyadi, Aprilyanto Aprilyanto, Tri Winugroho, Iko Sarikanti Ponangsera, and Wilopo Wilopo, 'Histori Bencana Dan Penanggulangannya Di Indonesia Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Nasional', *PENDIPA Journal of Science Education*, 5.2 (2021), 180–87 <<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.180-187>>

Zahroh, Dwi Aulia, and Yuliani Yuliani, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan', *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10.3 (2021), 605–16 <<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>>

