

**PENGEMBANGAN E-MODUL MULTIREPRESENTASI
BERBASIS ANDROID UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA
SISWA SMA UMTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA**

(Skripsi)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana (S.Pd.) dalam Ilmu
Pendidikan Fisika

Oleh :

**Renaldy Ghalib Hilmawan
NPM : 1811090186**

Program Studi : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H/2022 M**

**PENGEMBANGAN E-MODUL MULTIREPRESENTASI
BERBASIS ANDROID UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA
SISWA SMA UMTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA**

(Skripsi)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana (S.Pd.) dalam Ilmu
Pendidikan Fisika

Oleh :

**Renaldy Ghalib Hilmawan
NPM : 1811090186**

Program Studi : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr.Koderi, M.Pd.

Pembimbing II : Sri Latifah, M.Sc.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H/2022 M**

ABSTRAK

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan menyatakan bahwa sumber belajar yang digunakan berupa buku dan modul. Buku dan modul yang digunakan berisi materi teks bacaan dan gambar dengan warna yang terlihat monoton. Selain itu, rendahnya kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada mata pelajaran fisika juga menjadi masalah dalam proses pembelajaran. Maka diperlukan sumber belajar yang bersifat interaktif. Sumber belajar yang dikembangkan perlu menggunakan pendekatan multirepresentasi untuk memadukan anatara teks,gambar, atau grafik diharapkan mampu untuk menjembatani proses pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan e-modul, kelayakan e-modul, dan untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap kelayakan e-modul.

Penelitian ini merupakan R&D yang mengadopsi perkembangan dari Metode ADDIE, subjek penelitian ini dalah peserta didik dari tiga sekolah menengah atas yaitu SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 14 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung dengan Instrument pengumpulan data berupa angket yang divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan guru Sekolah menengah atas disekitar Bandar Lampung untuk menguji kualitas E-modul dilakukan angket responden peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap E-modul, jenis data yang dihasilkan kualitatif yang dianalisis dengan pedoman kriteria penilaian untuk menentukan kualitas E-modul yang dikembangkan.

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa E-modul sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi mendapatkan presentase 82,6% dengan kategori sangat layak peilaian ahli media mendapatkan presntase 85% dengan kategori sangat layak penilaian guru mendapatkan presentase 84,37% dengan kategori sangat layak penilaian dalam uji coba terbatas mendapatkan presentase 83,75% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci : Modul Pembelajaran, Multirepresentasi, Android, Pengembangan

ABSTRACT

Based on the observations that have been made, it is stated that the learning resources used are in the form of books and modules. The books and modules used contain reading text material and pictures with colors that look monotonous. In addition, the low ability of students to understand concepts in physics subjects is also a problem in the learning process. So we need interactive learning resources. Learning resources that are developed need to use a multi-representation approach to combine text, images, or graphics, which are expected to be able to bridge the process of students' understanding of physics concepts. This study aims to determine the process of developing e-modules, the feasibility of e-modules, and to determine the response of educators and students to the feasibility of e-modules.

This research is an R&D that adopts the development of the ADDIE Method (analysis, design, development, implementation, evaluation). The subjects of this research are students from three high schools, namely SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 14 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung with a collection instrument. data in the form of a questionnaire that was validated by material experts, media experts and high school teachers around Bandar Lampung to test the quality of the E-module, a student respondent questionnaire was conducted to determine the student's response to the E-module, the type of data produced was qualitative which was analyzed with criteria guidelines. assessment to determine the quality of the developed E-module.

This study resulted in a product in the form of an E-module as a learning media based on the assessment of material experts getting a percentage of 82.6% with a very decent category, the media expert rating getting a percentage of 85% with a very decent category, the teacher's assessment getting a percentage of 84.37% with a very decent category of assessment. in a limited trial get a percentage of 83.75% with a very decent category.

Key Words : Learning, Module, Multirepresentation, Android, Development

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :Renaldy Ghalib Hilmawan
NPM :1811090186
Jurusan/Prodi :Pendidikan Fisika
Fakultas :Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-modul Multirepresentasi Berbasis Android Pada pembelajaran Fisika Untuk Siswa SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun sanduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun

Demikian Surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Agustus 2022

Penulis



Renaldy Ghalib Hilmawan
NPM.1811090186



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

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

PERSETUJUAN

Judul : Pengembangan E-Modul *Multirepresentasi* Berbasis
Android Pada Pembelajaran Fisika Untuk Siswa SMA
Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa
Nama : Renaldy Ghalib Hilmawan
NPM : 1811090186
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan dalam sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr Koderi, M.Pd.
NIP. 197307132003121

Pembimbing II

Sri Latifah, M.Sc.
NIP.197903212011012003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc.
NIP. 197903212011012003



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

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

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengembangan E-Modul *Multirepresentasi* Berbasis *Android* Pada Pembelajaran Fisika Untuk Siswa SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”**, Oleh: **Renaldy Ghalib Hilmawan, NPM: 1811090186**, Program Studi Pendidikan Fisika, Telah diujikan dalam sidang Munaqasah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: **Senin, 03 Oktober 2022**.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd.

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, S.Si., M.Sc.

Penguji Utama : Irwandi, M.Pd.

Penguji Pendamping I : Dr. Koderi, M.Pd

Penguji Pendamping II : Sri Latifah, M.Sc.



**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

فَتَعَلَى اللَّهِ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ
وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا (١١٤)

"Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al Qur'an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah:

"Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu”.

(Q.S.AT Taha (20) :114)¹.



¹ Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahan, (Jakarta, Bumi Restu, 1976), 280

PERSEMBAHAN

Dengan mengharapkan ridho Allah Swt, di bawah naungan rahmat dan hidayahnya serta dengan nikmat dan kasih sayang ku persembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua ku tercinta Bapak Ocim andikasim dan Ibu Tatun Rohimatun, dan adik ku Risyad ghifari senantiasa mendo'akan ku agar menjadi orang yang bermanfaat bagi siapapun dan selalu mengajarkan ku tentang kerja keras, kesabaran dan kesederhanaan dalam hidup.
2. Seseorang yang tercinta Ayu Aisyah yang selalu memberikan support dan doa
3. Terima kasih kepada Pengurus Himafi UIN Raden intan Lampung yang selalu memberikan motivasi dan doa
4. Terima kasih kepada Dosen-dosen dan staf yang berada di jurusan Pendidikan Fisika yang telah telah sabar membimbing saya dan memberikan ilmu yang bermanfaat
5. Dan almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung



RIWAYAT HIDUP

Renaldy Ghalib Hilmawan , dilahirkan pada tanggal 27 maret 2001, anak pertama dari pasangan Bapak Ocim Andikasim dan Ibu Tatun Rohimatun bertempak di Di desa Leuwimunding Kecamatan Leuwimunding Kabupaten Majalengka.

Penulis mengawali Pendidikannya di SDN 2 Leuwimunding pada tahun lulus pada tahun 2012, setelah lulus melanjutkan pendidikan ke SMPN Prakarya Santi Asromo pada tahun 2015, kemudian penulis melanjutkan ke SMAN 2 Majalengka , Kabupaten Bandung wetan pada tahun 2018.

Setelah menyelesaikan jenjang pendidikan SMA pada taun 2018, Penulis menyadari dengan minimumnya pengetahuan Umum maupun Agama akhirnya penulis lebih memilih untuk melanjutkan kuliah ke perguruan tinggi islam negeri yang ada di Bandar Lampung yaitu UIN Raden Intan Lampung dengan melihat minat dan kemampuan yang ada maka penulis memtuskan untuk memilih jurusan pendidikan Fisika (PFIS) Angkatan 2018 hingga sekarang.



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur kepada Allah SWT. Tuhan seluruh alam yang telah memberikan rahmat, taufiq, hidayah dan kenikmatan kepada penulis berupa kenikmatan jasmani maupun rohani , sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul “Pengembangan E-Modul Multirepresentasi Berbasis Android Untuk Pembelajaran Fisika Siswa SMA” tanpa ada halangan yang berarti. Shalawat beriringan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga, para sahabat dan kepada kita semua selaku umatnya hingga akhir zaman nanti.

Penulis menyusun skripsi ini sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung telah dapat penulis selesaikan sesuai dengan target walaupun terdapat banyak kesalahan dan kekurangan.

Keberhasilan ini tentu saja tidak dapat terwujud tanpa bimbingan, dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena dengan rasa hormat yang paling dalam , penulis mengucapkan banyak sekali Terima kasih kepada :

- 1 Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
- 2 Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga terselesainya Skripsi ini.
- 3 Rahma Diani M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika.
- 4 Dr. Koderi, S.Ag. M.Pd selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga terselesainya Skripsi ini.
- 5 Kepala Sekolah SMAN 10 Bandar Lampung , SMAN 14 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini.
- 6 Rekan – rekan seperjuangan Pengurus Himafi UIN Raden Intan Lampung periode 2018, Rekan – rekan keluarga kelas Fisika C paling utama Rekan sejawat Dede Saepulloh, Muhammad

zainudin, Rizal Dwi Febrianto, Dendi Erfandi, Muhammad Avip ,
Rezki Pangestu , Imam syafi'i, Deo Mahendra dan semua pihak
yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak
kekurangan dan kesalahan yang disebabkan keterbatasan kemampuan
Ilmu dan teori penelitian yang penulis kuasai untuk itu kepada
segenap pembaca kiranya dapat memberikan masukan dan saran untuk
kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripisi ini dapat memberikan
manfaat khususnya kepada penulis dan umumnya kepada pembaca
serta dapat memberikan masukan dalam upaya meningkatkan Hasil
Belajar peserta didik, Amin.



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| COVER | i |
| ABSTRAK..... | ii |
| SURAT PERYATAAN ORISINALITAS | iv |
| LEMBAR PERSETUJUAN | v |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | vi |
| MOTTO..... | vii |
| PERSEMBAHAN..... | viii |
| RIWAYAT HIDUP | ix |
| KATA PENGANTAR..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Penegasan Judul | 1 |
| B. Latar Belakang Masalah..... | 2 |
| C. Identifikasi Masalah | 11 |
| D. Rumusan Masalah | 12 |
| E. Tujuan Pengembangan | 12 |
| F. Manfaat Pengembangan | 12 |
| G. Kajian yang Relevan | 13 |
| H. Sistematika Penulisan..... | 16 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|--|----|
| A. Deskripsi Teoritik..... | 17 |
| 1. Pengertian Media Pembelajaran..... | 17 |
| 2. Manfaat Media Pembelajaran..... | 19 |
| 3. Penggunaan dan Pemilihan Media Pembelajaran | 21 |
| 4. Fungsi Media Pembelajaran | 22 |
| 5. Modul Pembelajaran | 23 |
| 6. Multirepresentasi..... | 25 |
| 7. Android | 26 |
| 8. E-modul..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 9. Momentum dan Implus | 31 |
| 10. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model | 34 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 41 |
| B. Desain Penelitian Pengembangan | 41 |
| C. Prosedur Penelitian Pengembangan | 42 |
| D. Speksifikasi Produk Yang Dikembangkan..... | 47 |
| E. Subjek Uji coba Penelitian Pengembangan..... | 48 |
| F. Instrumen Penelitian..... | 48 |
| G. Uji Coba Produk..... | 51 |
| H. Teknik Analisis Data..... | 52 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| A. Deskripsi Hasil Penelitian Pengembangan..... | 55 |
| 1. Hasil Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data | 55 |
| 2. Hasil Desain Produk..... | 56 |
| B. Kelayakan Media | 56 |
| C. Pembahasan..... | 71 |

BAB V PENUTUP

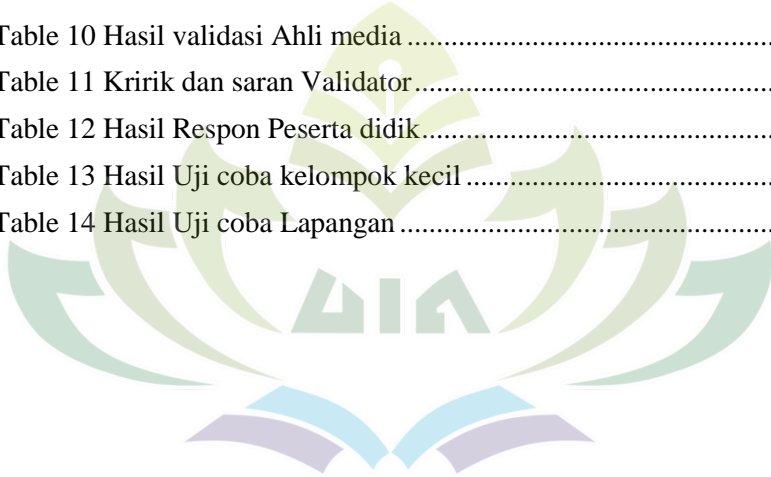
| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 75 |
| B. Saran..... | 75 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Table 1 Jenis-jenis Android..... | 27 |
| Table 2 Tahapan Desain E-Modul..... | 43 |
| Table 3 Instrument Angket Pra Penelitian Peserta didik..... | 48 |
| Table 4 Kriteria Validasi Instrument..... | 53 |
| Table 5 Validasi Skla Likert..... | 53 |
| Table 6 Validasi Angket Pra penelitian Peserta didik..... | 54 |
| Table 7 Daftar nama Validator Ahli Materi | 63 |
| Table 8 Hasil validasi Ahli materi..... | 63 |
| Tabel 9 Nama-nama validator ahli media | 64 |
| Table 10 Hasil validasi Ahli media | 65 |
| Table 11 Kririk dan saran Validator..... | 66 |
| Table 12 Hasil Respon Peserta didik..... | 67 |
| Table 13 Hasil Uji coba kelompok kecil | 68 |
| Table 14 Hasil Uji coba Lapangan..... | 70 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1 Mobil dan sepeda..... | 31 |
| Gambar 2 Latihan Menembak..... | 31 |
| Gambar 3 Diogo jota Sepakbola | 32 |
| Gambar 4 Steo by Step mteode penelitian RnD (Resarch and Development) ADDIE | 35 |
| Gambar 5 (a) Bagian Cover E-modul.(b) Bagian KI dan KD Indikator E-modul..... | 56 |
| Gambar 6 Desain Produk Tampilan Awal..... | 58 |
| Gambar 7 Desain Tampilan Awal E-modul | 59 |
| Gambar 8 Desain Tampilan Pendahuluan E-modul | 59 |
| Gambar 9 Desain Kegiatan Pembelajaran E-modul | 60 |
| Gambar 10 Desain Tampilan Akhir E-modul | 60 |
| Gambar 11 Cover depan E-modul..... | 61 |
| Gambar 12 Pendahuluan E-modul | 61 |
| Gambar 13 Isi Kegiatan Pembelajaran E-modul..... | 61 |
| Gambar 14 Tampilan Akhir E-modul | 62 |
| Gambar 15 Grafik Hasil Validasi Ahli materi..... | 66 |
| Gambar 16 Grafik hasil validasi ahli media..... | 68 |
| Gambar 17 Grafik hasil respon pendidik..... | 69 |
| Gambar 18 Grafik Hasil uji kelompok kecil | 70 |

LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kisi-kisi Instrumen Pra Penelitian Pendidik
- Lampiran 2 Kisi-kisi Instrumen Pra Penelitian Peserta Didik
- Lampiran 3 Instrumen Wawancara Pra Penelitian Pendidik
- Lampiran 4 Instrumen Kuisisioner Pra Penelitian Peserta Didik
- Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi
- Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media
- Lampiran 7 Kisi-kisi Instrumen Respon Pendidik
- Lampiran 8 Kisi-kisi Instrumen Respon Peserta Didik
- Lampiran 9 Instrumen Validasi Ahli Materi
- Lampiran 10 Instrumen Validasi Ahli Media
- Lampiran 11 Instrumen Respon pendidik
- Lampiran 12 Intrumen Respon Peserta didik
- Lampiran 13 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi
- Lampiran 14 Analisi Hasil Validasi Ahli Media
- Lampiran 15 Analisis Hasil Uji kelompok kecil dan Uji coba Lapangan
- Lampiran 16 Berita Acara Validasi Produk
- Lampiran 17 Surat Pra Penelitian Produk Pengembangan
- Lampiran 18 Surat balasan Pra Penelitian Produk Pengembangan
- Lampiran 19 Surat Penelitian Produk Pengembangan
- Lampiran 20 Surat balasan Penelitian Produk Pengembangan
- Lampiran 21 Produk E-modul multirepresentasi berbasis android
- Lampiran 22 Dokumentasi Penelitian Produk Pengembangan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul ini untuk menghindari kesalah pahaman makna yang terkandung dalam memahami judul skripsi yang menulis ajukan, maka perlu dijelaskan beberapa pengertian yang terdapat pada judul skripsi ini adalah sebagai berikut: “Pengembangan E-Modul *Multirepresebtasi* Berbasis *Android* Untuk Pembelajaran Fisika Siswa SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”.

1. Pengembangan

Menurut Eli Kurniawati, pengembangan merupakan suatu usaha untuk dapat meningkatkan kemampuan secara teknis, teoritis, konseptual, dan moral yang sesuai dengan kebutuhan dalam dunia pendidikan dan pelatihan. Pengembangan juga dapat diartikan sebagai suatu proses yang dapat mendesain pembelajaran secara logis, sistematis dalam rangka untuk mengaplikasikan segala sesuatu yang akan dilaksanakan pada proses belajar mengajar dengan tetap memperhatikan potensi dan kompetensi dari peserta didik tersebut¹.

2. E-Modul

Merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desaijan untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.modul adalah suatu sistem penyampaian yang telah dipilih dalam usaha pengembangan sistem pendidikan yan lebih efisien,relevan,dan efektif².

¹ Eli Kurniawati, *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika SMP Berbantuan Al-Qur'an Pada Pokok Bahasan Himpunan* (Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2017).

² Dirat Mahadiraja, Syamsuarnis Syamsuarnis, ” Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik T.P 2019/2020 Di SMK Negeri 1 Pariaman.”*Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, vol 6 No (1) (2020):

3. Android

Merupakan suatu sistem Operasi yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh berbasis linux seperti komputer tablet dan smarthphone³,Sistem android juga bersifat *Open source* sehingga memudahkan siapapun untuk mengembangkan aplikasi OS ini⁴.

4. Multirepresentasi

Metode atau multirepresentasi merupakan mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, grafik, dan matematik, multirepresentasi memiliki tiga fungsi sebagai pelengkap, pembatas,interpretasi dan pembangun pemahaman, Mayer menyatakan bahwa belajar menggunakan multirepresentasi memberikan peluang terjadinya pembentukan makna pada kerja memori siswa sehingga mengkaitkan antara kata dan gambar secara simultan. Format atau mode representasi yang beragam dalam satu pembelajaran suatu konsep tertentu memberikan peluang yang cukup baik dalam mengkomunikasikannya, serta bagaimana mereka bekerja dengan sistem dan proses suatu konsep fisika tertentu⁵.

B. Latar Belakang Masalah

Perkembangan informasi dan teknologi yang kian pesat dan tak dapat dihindari dan menjadi bagian penting dari pendidikan dan pembelajaran. Guru sebagai garda terdepan dunia pendidikan harus melek teknologi,mengikuti perkembangan terkini serta menyesuaikan dan memanfaatkannya dalam pembelajaran. Hal ini penting mengigit pembelajaran yang berkembang saat ini hampir dipastikan memanfaatkan teknologi di dalamnya pembelajaran sudah tak terbatas oleh ruang dan waktu.Pembelajaran dapat dilakukan

³ “Android (Sistem Operasi) , ”last modifield 2022,acces January 18 ,2022 ,pukul 22:08 WIB,[https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(Sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(Sistem_operasi)).

⁴ Fadillah Aziz Ramadhan, ”Pengembangan mobile learning Rensi (Relasi dan Fungsi) Berbasis Android pada pokok Bahasan Relasi dan Fungsi sebagai sumber belajar mandiri siswa kelas VII SMP, Jurnal pengembangan pembelajaran Matematika (JPPM),Vol 1 no 1 (2019)

⁵ Ningrum,Deni Juwita dkk, ”Pengaruh Model Quantum Teaching Dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada mata Pelajaran Fisika Kelas X Di SMA Plus Darul Hikmah.Jurnal Pembelajaran Fisika,voL.4,no 2 Sep.2015.ISSN : 2301-9794

dimanapun,kapanpun,serta tidak mengenal jarak. Oleh karena itu Revolusi pembelajaran menjadi satu keniscayaan. Semua masalah yang berkaitan dengan sarana pembelajaran dapat diselsaikan dengan penguasaan metode dan media oleh karena itu , belajar dan menguasai teknologi serta perkembangan yang ada di dalamnya menjadi keharusan bagi pendidikan.⁶

Menurut Yuliana lia dan kasniati sastriani menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar bagi pengembangan manusia dan masyarakat berdasarkan pada landasan pemikiran tertentu, seperti pandangan atau filsafat hidup serta latar belakang sosial budaya masyarakat. Dimana pendidikan dan ilmu pengetahuan merupakan hal yang sangat penting dimiliki oleh seorang masing-masing individu⁷.

Seseorang yang berpendidikan memiliki wawasan atau ilmu pengetahuan akan lebih mudah menjalani roda kehidupan dimanapun keberadaannya, hal ini yang memicu pentingnya dalam menuntut ilmu sebagaimana tertulis sebagaimana Firman Allah SWT dalam kitabnya:

فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۗ
وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

Artinya : *"Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang Sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al Qur'an sebelum disempurnakan mewahyukan kepadamu, dan katakanlah (Muhammad) Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan" (QS; Ar rum; 114).*⁸

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوحِي إِلَيْهِمْ ۖ فَاسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

⁶ Joenaidy Muis "Konsep dan Strategi Pembelajaran di Era Revolusi Industri" "Laksana ,Jakarta,hal 12

⁷ Lia Yuliana dan Kasniati Sastiarini, "Jurnal Manajemen Pendidikan Peran Kepala Sekolah dalam Pelaksanaan Program Sekolah Siaga Bencana (SSB) di Sekolah Dasar Unggulan " Aisyiyah Bantul The Principal Role in Implementing the Disaster Preparedness School Program at the Primary School of Aisyi" 2, no. 2 (2020): 131–47.

⁸ *Mushaf Al-Azhar, Al-Qur'an dan Terjemah* (Jabal, n.d.).

Artinya: *“Wahai (Muhammad), Kami tidak mengutus para rasul sebelum kamu kepada umat-umat terdahulu kecuali orang-orang lelaki yang telah kami beri wahyu sesuai dengan kehendak kami. Kami tidak pernah mengutus malaikat sebagaimana yang dikehendaki oleh kaummu yang kafir. Jika kalian, Hai orang-orang kafir, tidak mengetahui itu, maka bertanyalah kepada orang-orang berilmu yang mengetahui kitab-kitab samawi. Kalian akan tahu bahwa semua rasul Allah itu manusia, bukan malaikat”* (QS; An Nahl; 43).⁹

Berdasarkan dari ayat tersebut bahwa pendidikan sangatlah penting dan menjadi hal dasar bagi kehidupan manusia. Mengingat bahwa betapa pentingnya menuntut ilmu sehingga seorang muslim diwajibkan diwajibkan untuk mencari kemanapun dan dimanapun. Adanya komunikasi antara penanya dengan orang yang memiliki wawasan dan ilmu pengetahuan dapat diartikan sebagai pendidikan. Islam mengajarkan kepada kita agar senantiasa selalu belajar dimanapun tempatnya, dan ketika kita mendapati ketidak-tahuan atau ketidak-pahaman maka islam pula mengajarkan kita agar selalu bertanya kepada orang-orang yang memiliki pengetahuan agar kita tidak tersesat dipersimpangan.

Keterbatasan sarana dan prasana yang ada disekolah bukan lagi menjadi halangan apalagi menghambat kreativitas dan inovasi dalam pembelajaran. semua masalah yang berkaitan dengan sarana pembelajaran dapat diselsaikan dengan penguasaan metode dan media. Untuk mewujudkan semua itu , Inovasi pembelajaran menjadi jalan alternatif yang dapat menjadikan guru melek teknologi dan bahkan mampu mengusainya dan dimanfaatkan dalam pembelajaran. Pengaruh globalisasi menyebabkan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi ¹⁰ Adanya integrasi ilmu pengetahuan dan teknologi membutuhkan kajian yang mendalam , alokasi sumber daya dan

⁹ *Mushaf Al-Azhar, Al-Qur'an dan Terjemah.*

¹⁰ Nur Fitriyana et al., “Android-based-game and blended learning in chemistry: Effect on students' self-efficacy and achievement,” *Cakrawala Pendidikan* 39, no. 3 (2020): 507–21, <https://doi.org/10.21831/cp.v39i3.28335>.

fasilitas untuk mendorong inovasi, kreativitas, serta mobilitas sosial yang tinggi dalam meningkatkan sistem global¹¹.

Berdasarkan UU No.20 Tahun 2003 Tentang sistem pendidikan bahwa” pengembangan kurikulum diselenggarakan dengan mengacu pada standar nasional untuk dapat mewujudkan suatu tujuan pendidikan nasional dan kurikulum dasar serta struktur kurikulum pendidikan ditetapkan oleh pemerintah¹², Dewasa ini Indonesia mengaplikasikan kurikulum 2013, yang mana merupakan pengembangan baru dari KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Kurikulum atau yang bias disebut K13 menuntut para peserta didik untuk aktif, memiliki keterampilan secara mandiri, berfikir kreatif dan berfikir inovatif. Dimana dalam kurikulum 2013 pendidik sebagai fasilitator yang dapat membantu dan memfasilitasi peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran¹³.

Menurut sadiman dkk, media dijadikan sebagai alat perantara untuk dapat menyampaikan informasi atau pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian pembelajar sedemikian rupa¹⁴.

Melalui proses digitalisasi saat ini, media pembelajaran tidak lagi hanya dalam bentuk konvensional media, banyak sekali media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi¹⁵. Media pembelajaran termasuk sesuatu yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian

¹¹ Suranto et al., “Sparkol videoscribe: Development of accounting learning media (case studies in indonesia),” *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 11 B (2020): 5722–28, <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082206>.

¹² “Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional, ‘Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional,’” 2003.

¹³ Brillian Rosy et al., “Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning, Schoology Bagi Guru SMK Program Keahlian Administrasi Perkantoran Di Kabupaten Jombang Jawa Timur,” *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)* 2, no. 2 (2018): 174–85, <https://doi.org/10.21009/jpmm.002.2.02>.

¹⁴ Hanif Nur Fauzi dan Yuyun Rosliyah, “Persepsi Pembelajar Terhadap Media Kamus Tematik Berbasis Web Bagi Pembelajar Kosakata Bahasa Jepang Tingkat Dasar,” *Chi'e: Journal of Japanese Learning and Teaching* 8, no. 1 (2020): 26–32, <https://doi.org/10.15294/chie.v8i1.35752>.

¹⁵ Yuliawati Yunus dan Monica Fransisca, “Four-D Models Method Validation Analysis of an Android-Based Learning Media,” *Journal of Physics: Conference Series* 1779, no. 1 (2021): 012018, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012018>.

peserta didik sehingga proses interaksi komunikasi dan edukasi antara pendidik serta peserta didik berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna¹⁶

Ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan media belajar adalah Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 89.

وَرَزَّلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تَيِّبَاتًا لِكُلِّ شَيْءٍ وَهَدَىٰ وَرَحْمَةً وَبُشْرَىٰ لِلْمُسْلِمِ

Artinya: “Dan kami turunkan kepadamu Al Kitab (Al-Quran) untuk menjelaskan segala sesuatu dan petunjuk serta rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang yang berserah diri”.

Maksud ayat di atas secara tidak langsung Allah mengajarkan kepada manusia untuk menggunakan sebuah alat/benda sebagai suatu media dalam menjelaskan segala sesuatu. Sebagaimana Allah SWT menurunkan Al-Qur'an kepada Nabi Muhammad SAW untuk menjelaskan segala sesuatu, maka sudah sepatutnya jika seorang menggunakan suatu media tertentu dalam menjelaskan segala hal¹⁷, Sebagaimana keterangan diatas, maka suatu media yang digunakan dalam pengajaran harus mampu menjelaskan kepada para siswa tentang materi yang sedang mereka pelajari.

Perkembangan media pembelajaran dalam pembelajaran Fisika juga menghasilkan berbagai media yang beragam. Salah satu media tersebut adalah mobile learning. Secara sederhana, *mobile learning* dapat diartikan sebagai media pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk belajar dimanapun mereka berada. Penggunaan mobile learning dalam pembelajaran matematika memiliki beberapa keunggulan, diantaranya 1) dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun, 2) meningkatkan motivasi siswa, dan 3) meningkatkan pembelajaran sesuai kebutuhan siswa¹⁸. Para pengguna media pembelajaran sangat berperan untuk membantu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses kegiatan belajar

¹⁶ Nova Bagus Akbar, “Pengembangan Media Video pada Mata Pelajaran Fotografi untuk Siswa Kelas X-XI Ekstrakurikuler FIX IT di SMA Negeri 2 Lamongan,” *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 9, no. 1 (2018): 1–6.

¹⁷ Qurraish Shahab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta : Lentera Hati, 2002), h.77

¹⁸ Yuberti, Dyah Kusuma Wardhani, dan Sri Latifah, “Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika,” *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* 1, no. 2 (2021): 90–95.

mengajar dan memudahkan pendidik dalam menyampaikan pesan dan isi materi yang akan dijelaskan dalam pembelajaran Itu berarti proses kegiatan belajar mengajar peserta dengan berbantuan media akan dapat menghasilkan proses dan hasil belajar yang lebih baik daripada tidak menggunakan bantuan dari media pada saat proses kegiatan pembelajaran. Selain itu juga peserta didik dapat belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun dengan Berbantuan *Smartphone* atau Android¹⁹.

Android merupakan sistem operasi untuk smartphone yang berbasis linux. Android ini menyediakan platform terbuka untuk para pengembang agar dapat menciptakan aplikasi sendiri yang dapat digunakan oleh berbagai macam peranti penggerak. Kesuksesan dari android tidak terlepas dari sifatnya yang *opensource* (terbuka) yaitu android menyediakan berbagai platform yang *opensource* bagi mengembangkan, mendistribukan, dan mengadakan aplikasi yang telah dibuatnya. Saat ini sudah banyak aplikasi yang di sediakan melalui *Playstore* dan para pengguna hanya tinggal mengunduh, menginstal, dan menggunakannya di dalam *smartphone* yang dimiliki²⁰.

Fisika membutuhkan pemahaman dan kemampuan penguasaan cara representasi yang berbeda-beda atau *multi representasi* dalam menguasai konsep yang sedang dipelajari. Kemampuan mahasiswa menggunakan bahasa sains dalam pembelajaran fisika, seperti kata (oral dan menulis), visual (gambar, grafik, simulasi), simbol dan persamaan, gerak-gerak tubuh, bermain peran, presentasi, dan lain-lain akan memungkinkan mahasiswa melalui pengembangan kemampuan mental berpikir yang baik²¹. Pembelajaran fisika akan lebih bermakna ketika peserta didik, terlibat terutama dalam hal berfikir.,

¹⁹ Adi Katz, "DEVELOPMENT OF AN ANDROID-BASED HARMONIC OSCILLATION POCKET BOOK FOR SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS," *Journal of Technology and science Education* 5, no. 3 (2015): 184–93.

²⁰ Joko Kuswanto, "Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Desain Grafis Kelas X," *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education* 6, no. 2 (2020): 78–84, <https://doi.org/10.21107/edutic.v6i2.7073>.

²¹ Linda Sekar Utami dan Ni Wayan Sri Darmayanti, "Pemahaman Konsep Mahasiswa Fisika Materi Gelombang Dan Optik Tahun Akademik 2018 / 2019," *ORBITA-Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (2019): 53–58.

Pembelajaran juga akan bila dikaitkan dengan dunia nyata yang disajikan secara kontekstual, Sehingga peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari.

Bahan ajar yang digunakan atau dibeli dari penerbit yang berisi beberapa Kompetensi Dasar sehingga siswa malas untuk mempelajari karena relatif tebal, tampilan bahan ajar yang kurang menarik untuk mempelajari dan kurangnya masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, Sehingga diperlukan strategi baru untuk menarik minat siswa dalam pembelajaran fisika, Strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yaitu dengan mengembangkan suatu modul pembelajaran fisika yang dapat digunakan siswa digunakan siswa selama proses pembelajaran fisika. Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil memungkinkan dipelajari siswa secara mandiri dalam waktu tertentu²².

Beberapa penelitian terkait pengembangan media pembelajaran misalnya, Ade surya, ect (2016) mengembangkan modul multimedia *Mobile learning* berbasis sistem android yang berisi materi keanekaragaman hayati²³, Sandy syahrowardi TS dan Handjoko permana (2016) media pembelajaran berupa handout berbasis multimedia dan menggambarkan cara membuat handout berbasis multimedia menggunakan 3D pageflip Profesional dengan tampilan akhir yang dapat diakses melalui komputer dan android²⁴ Resti Yektyastutil dan jaslin ikhsan (2016) mengembangkan media pembelajaran kimia berbasis android pada materi keralutan, menguji tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dan

²² T. A Setyandaru, S Wahyuni, dan D Pramudya, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMA/MA," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 6, no. 3 (2017): 218–24.

²³ Ade Suryanda, Ernawati Ernawati, dan Akbar Maulana, "Pengembangan Modul Multimedia Mobile Learning Dengan Android Studio 4.1 Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa Sma Kelas X," *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* 9, no. 1 (2018): 55–64, <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.9-1.9>.

²⁴ Sandy Syahrowardi TS dan A. Handjoko Permana, "Desain Handout Multimedia Menggunakan 3D Pageflip Profesional untuk Media Pembelajaran pada Sistem Android," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2016): 89–96, <https://doi.org/10.21009/1.02113>.

menguji pengaruh penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terhadap performa akademik peserta didik SMA²⁵

Romadoni rahmat (2019) mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* dan mengetahui kelayakan media dari para validator serta respon dari pendidik dan peserta didik terhadap aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti²⁶, Hairul (2019) pengembangan Elearning berbasis Schoology pada materi impluls dan momentum untuk melatih literasi digital layak digunakan pada pembelajaran.²⁷

Peneliti memilih untuk mengembangkan e-modul multirepresentasi berbasis *android* karena merupakan sebuah model pembelajaran yang dilakukan antar tempat atau lingkungan yang menggunakan teknologi portabel yang terlepas dari ruang dan waktu dengan potensi dan keunggulannya, modul ini diharapkan menjadi salah satu alternatif pembelajaran sumber yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran bagi peserta didik²⁸

Berdasarkan hasil kuisioner pra penelitian yang diselenggarakan di beberapa sekolah menengah atas (SMA) di kota Bandar Lampung Sebagian besar peserta didik kurang menyukai mata pelajaran fisika dikarenakan mengalami kesulitan belajar dikarenakan proses kegiatan belajar mengajar dilakukan secara daring menimbulkan kejenuhan saat proses pembelajaran berlangsung dan mengurangi motivasi siswa dalam belajar, hal ini membuktikan media pembelajaran yang

²⁵ Resti Yektyastuti dan Jaslin Ikhsan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA Developing Android-Based Instructional Media of Solubility to Improve Academic Performance of High School Students," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 1 (2016): 88–99.

²⁶ Romadoni rahmat, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Mobile Learning pada pokok Bahasan Suju dan Kalor Untuk Peserta Didik Kelas XI", (Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Raden Intan Lampung 2019)

²⁷ Hairul, "Pengembangan Media Pembelajaran E Learning dengan pendekatan STEM Berbasis Schoology pada materi Fluida Statis SMA Kelas XI, (Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Raden Intan Lampung 2019)

²⁸ Abd Aziz Ardiansyah dan Nana, "Peran Mobile Learning Sebagai Inovasi Dalam Pembelajaran Di Sekolah," *Indonesian Journal of Education Research and Review* 3, no. 1 (2020): 47–56, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24245/pdf>.

digunakan tidak sepenuhnya membantu peserta didik dalam memahami pembelajaran fisika oleh karena pendidik membutuhkan media yang menarik minat peserta didik dalam pembelajaran fisika dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika sehingga bisa tercapai hasil belajar yang diinginkan.²⁹

Berdasarkan hasil wawancara dari Pendidik di beberapa sekolah menengah atas (SMA), proses pembelajaran fisika yang dilakukan Pendidik masih menggunakan metode ceramah yang mengakibatkan kondisi kelas pada saat proses pembelajaran menjadi pasif bahkan motivasi siswa dalam pembelajaran fisika menurun sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang disampaikan oleh pendidik selain itu kegiatan belajar mengajar yang dilakukan pada saat ini masih dilakukan secara Daring atau *virtual meeting* yang mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang efektif karena terbatas ruang dan waktu³⁰.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika membutuhkan media pembelajaran yang memiliki fungsi yang sangat penting dalam dunia pendidikan untuk membantu proses belajar mengajar dalam mewujudkan peningkatan kualitas pendidikan dan hasil belajar siswa. Di antara media yang menunjang peningkatan kualitas pendidikan yaitu modul pembelajaran, modul pembelajaran merupakan suatu kesatuan bahan ajar yang dipaparkan dalam bentuk intruksi sendiri (*Self Intruction*), dengan menggunakan pendekatan multi-representasi dalam penyusunan modul, siswa akan lebih mudah memahami penyampaian materi karena mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda-beda termasuk verbal, grafik, dan matematik, modul digunakan sebagai susunan dalam materi pembelajaran mengacu kepada upaya yang dapat menunjukkan kepada peserta didik terkait antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung pada materi pembelajaran³¹.

Salah satu aplikasi yang digunakan untuk membuat bahan ajar yang interaktif adalah Flip PDF Professional. Flip PDF Professional

²⁹ Hasil pra Penelitian

³⁰ Yulia, Guru mata pelajaran Fisika SMAN 16 Bandar Lampung (wawancara : 24, Januari, 2022)

³¹ Daryanto, Media Pembelajaran

merupakan software pembuatan E-Book, E- Modul, majalah dan lainnya dalam bentuk flip book. Flip PDF Professional ini memiliki keunggulan dapat menginput video, gambar, animasi dan vitur yang lain di dalam PDF sehingga tidak perlu membuka di tempat lain atau terpisah akan tetapi langsung terinput dalam PDF file³².

Momentum dan Implus merupakan materi yang digunakan pada penelitian ini. Peneliti menentukan Momentum dan implus menjadi materi penelitian di pilih karena merupakan materi pada semester genap sehingga memudahkan peneliti dalam meneliti peserta didik. Selain itu juga obesrvasi materi momentum dan implus dianggap sulit karena harus mempresentasikan materi secara detail sehingga penerapan materi ini dalam kehidupan sehari-hari terlihat realita dan tidak sulit untuk di amati, jadi mudah ketika kita menganalisisnya serta menyatukan dengan sintak-sintak yang terdapat pendekatan multirepresentasi. Maka untuk menjawab kebutuhan tersebut peneliti akan melakukan penelitian berjudul **“Pengembangan E-Modul Multirepresentasi Berbasis Android untuk Pembelajaran Fisika SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.**

C. Indentifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari Latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian “Pengembangan e-modul multi representasi berbasis *android* untuk pembelajaran fisika siswa SMA meningkatkan hasil belajar siswa.” adalah sebagai berikut :

1. Peserta didik mengalami kejenuhan saat proses pembelajaran Fisika sehingga menurunnya motivasi dalam belajar.
2. Peserta didik masih kesulitan untuk memahami materi fisika yang disampaikan oleh pendidik.

³² Teguh Yuniyanto, Hasan Sastra Negara, dan Suherman Suherman, "Flip Builder : Pengembngannya Pada Media Pembelajaran Matematika," *Terampil: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar* 6, no.2(2019):115-127, <https://do.org/10.24042/terampil.v6i2.5056>

3. Diperlukannya pengembangan bahan ajar e-Modul multirepresentasi berbasis *android* sebagai media pembelajaran fisika.

D. Pembatasan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah diatas, maka peneliti membatasi masalah yang ada sebagai berikut :

1. Penerapan pengembangan hanya diperuntukan untuk Peserta didik SMA Mipa kelas sepuluh,
2. Pengembangan penelitian ini dikembangkan menggunakan metode ADDIE yaitu analysis (analisis), design (desain), development(pengembangan), implemetation (implementasi), evaluate (evaluasi).
3. Pengujian produk yang dibuat meliputi pengujian produk hanya berupa respon peserta didik tidak di uji pengaruhnya terhadap peserta didik.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas,maka peneliti merumuskan masalah yang ada sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan e-modul multirepresentasi berbasis *android* dalam pembelajaran fisika ?
2. Bagaimana kelayakan e-modul multirepresentasi berbasis android dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas x
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul berbasis *android* dalam pembelajaran fisika pada materi momentum dan implus ?.

F. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka Tujuan pengembangan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengembangan e-modul multirepresentasi berbasis android pada materi momentum dan implus

2. Untuk mengetahui kelayakan pengembangan e-modul multirepresentasi berbasis *android* dalam pembelajaran fisika pada materi momentum dan implus
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pengembangan e-modul multirepresentasi berbasis *android* dalam pembelajaran fisika ?

G. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dilakukan pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah wawasan keilmuan serta memberi inspirasi kepada pembaca dalam mengembangkan e-modul *multi representasi* berbasis *android* dalam pembelajaran Fisika sebagai media pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi alternatif guru sebagai referensi media pembelajaran untuk mata pelajaran fisika, dan juga sebagai sumber bahan ajar peserta didik mempermudah dalam penyampaian materi fisika.

b. Bagi peserta didik

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi alternatif siswa sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran fisika, dan menjadi sumber bahan ajar yang mudah diakses peserta didik, mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan dalam pembelajaran, meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika.

H. Kajian Penelitian Terlebih Dahulu Yang Relevan

Berdasarkan Penelitian yang relevan telah banyak dilakukan menunjukkan bahwa Pengembangan *E-Modul* berbasis Android dapat

meningkatkan dan mempermudah pendidik dalam proses pembelajaran.

1. Berdasarkan Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Sulia Ningsih menunjukkan bahwa Pengembangan Mobile learning berbasis android Pada mata kuliah strategi pembelajaran Universitas Baturaja bertujuan untuk megembangkan Mobile Learning berbasis android dan menguji kelayakan Mobile learning berbasis android pada mata kuliah strategi pembelajaran dengan kriteria valid dan praktis di Universitas Baturaja dengan menggunakan metode penelitian Research and devevelopment design³³.
2. Berdasarkan Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Winda Purnama sari menunjukkan bahwa pengembangan LKPD Mobile leraning berbasis android dengan PBL (problem based leraning) untuk meningkatkan critical thinking pada materi lingkungan bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD mobile leraning dengan problem based leraning (PBL) sebagai bahan ajar dan untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Research and devevelopment dari paffers, penelitian ini memiliki enam tahapan yaitu: 1) identify the problem; 2) Describe the objectives; 3) Design and develod the artifact; 4) Test the artifact; 5) evaluate testing result; 6) communicate the testing result³⁴.
3. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Farida Amrul Almuharomah menunjukan bahwa Pengembangan Modul Fisika STEAM terintegerasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kempuan kreatif siswa SMP Yang bertujuan untuk mengembangkan modul Fisika berdasarkan

³³ Sulia Ningsih dan Anita Adesti, “Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Universitas Baturaja,” *Edcomtech*, no. 2 (2019): 163–72.

³⁴ Winda Purnama Sari dan Destri Ratna Ma’rifah, “Pengembangan Lkpd Mobile Learning Berbasis Android Dengan Pbl Untuk Meningkatkan Critical Thinking Materi Lingkungan,” *Jurnal Pendidikan Biologi* 11, no. 2 (2020): 49, <https://doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58>.

kearifal lokal beduk yang berorientasi pada indikator kemampuan berpikir kreatif peserta didik, Penelitian ini merupakan Penelitian pengembangan yang menggunakan model penelian ADDIE mempunyai Langkah-langkah yang terdiri atas : analysis, design, development, implementations, & evaluations³⁵.

4. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Yesica Putrika Rahmat menunjukan bahwa Pengembangan Learning Barusikung Berbasis Android Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung menunjukan hasil bahwa media yang dikembangkan valid dan praktis , hasil uji terhadap 10 siswa menunjukan bahwa media masuk dalam kategori baik, Selain itu Mobile learning mampu hasil belajar siswa ini dapat dilihat dari hasil freetest dan posttest siswa yang menunjukan nilai signifikan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE, Langkah-langkah terdiri atas: Analysis , Design , Development Implementation, dan Evaluations³⁶.
5. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Tegag Setyandru bahwa Pengembangan Modul Berbasis Multi representasi Pada Pembelajaran Fisika di SMA/MA bertujuan untuk menghasilkan modul berbasis multi representasi yang valid, mendeskripsikan kemampuan pemahaman multirepresentasi siswa dan mengetahui respon terhadap penggunaan modul berbasis multirepresentasi. Desain penelitian ini menggunakan model 4-D yang direduksi menjadi 3-D, hasil penelitian menunjukan bahwa modul berbasis multirepresentasi berkategori cukup valid. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul

³⁵ Farida Amrul Almuhamarah, Tantri Mayasari, dan Erawan Kurniadi, "Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal 'Beduk' untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 1, <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>.

³⁶ Yesica Yesi Rachma, Danang Setyadi, dan Helti Lygia Mampouw, "Pengembangan Mobile Learning Barusikung Berbasis Android pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 3 (2020): 475–86, <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.724>.

berbasis multirepresentasi layak digunakan sebagai modul pembelajaran yang menarik³⁷.

I. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan merupakan suatu rangkaian yang termuat dan tercakup dalam penelitian, dimana antara bab yang satu dengan yang lainnya saling berhubungan erat dan tidak dapat dipisahkan menjadi bagian tersendiri Untuk mencapai tujuan yang telah diharapkan, maka sistematika penulisan ini terbagi kedalam 5 (lima) bab, yaitu sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan: bab I ini berisi hal-hal yang menjadi alasan atau hal yang melatar belakangi perlunya dilakukan penelitian. Hal ini tentunya dalam penelitian ini hal yang menjadi alasan sehingga perlu dilakukan penelitian tentang **“Pengembangan E-Modul Multirepresentasi Berbasis Android untuk Pembelajaran Fisika Siswa SMA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”**
2. Bab II Kajian Teori: bab ini berisi tentang pemaparan dan deksripsi dari beberapa konsep yang dipergunakan dalam penelitian ini bab ini memaparkan tentang pengembangan E-modul *Multirepresentasi* Berbasis *Android* Untuk Pembelajaran Fisika .Langkah-langkah penyusunan e-modul ,Kelenihan dan Kekurangan Modul,Ciri-ciri Pendekatan *Multirepresentasi*,materi Momentum dan Implus
3. Bab III Metode Penelitian: Bab ini berisikan tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian.pada bab ini tentunya mengulas tentang waktu dan tempat dilakukan nya penelitian ,prosedur penelitian ,Spesifikasi produk,design produk,Subject penelitian instrument penelitian ,analisis data, uji coba produk dan kajian produk akhir.

³⁷ Setyandaru,Wahyuni.dan Pramudya,”Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika di SMA/MA.”

BAB II

LANDASAN TEORI

A. DESKRIPSI TEORITIK

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan³⁸. Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi dan kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan menurut Criticos media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan³⁹.

Pada awal sejarah pembelajaran, media hanyalah merupakan alat bantu yang dipergunakan oleh seorang guru untuk menerangkan pelajaran. Alat bantu yang mula-mula digunakan adalah bantu visual, yaitu berupa sarana yang memberikan pengalaman visual kepada siswa antara lain untuk mendorong motivasi belajar memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak, dan mempertinggi daya serap dalam belajar. Pada abad ke-20 lahirlah alat bantu audio visual yang terutama pengalaman yang kongkrit untuk menghindari verbalisme dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu. Edgar Dale dan saat itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu yang sesuai untuk pengalaman belajar⁴⁰.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu benda atau komponen yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat

³⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada, 2011).

³⁹ Daryanto, *Media Pembelajaran* (Bandung: Nurani Sejahtera, 2011).

⁴⁰ Suryani Lubis, M.hafis husmei, dan sakinah nasution, "Sumber dan Media Pembelajaran Tematik MI/SD" 3, no. d (2019): 1028–31, <https://doi.org/10.31227/osf.io/kxbcn>.

siswa dalam proses belajar. Media pembelajaran adalah sarana penyampaian pesan pembelajaran kaitannya dengan model pembelajaran langsung yaitu dengan cara guru berperan sebagai penyampai informasi dan dalam hal ini guru seyogyanya menggunakan berbagai media yang sesuai. Media pembelajaran adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan pebelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar⁴¹. Menurut Heinich, media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima⁴².

Media pembelajaran ini salah satu komponen proses belajar mengajar yang memiliki peranan sangat penting dalam menunjang keberhasilan dalam proses belajar mengajar hal tersebut menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat memberikan rangsangan belajar, seperti yang telah dikemukakan Gagne, penggunaan media pembelajaran juga dapat memberi rangsangan bagi siswa untuk terjadinya proses belajar dikuatkan oleh pendapat bahwa: media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan, serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan sibelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali. Jadi media pembelajaran merupakan suatu teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran, media pembelajaran merupakan sarana fisik untuk menyampaikan materi pelajaran.

Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang dengan termasuk teknologi perangkat keras⁴³.

⁴¹ Arsyad, *Media Pembelajaran*, 2011.

⁴² N Rina et al., "Character Education Based on Digital Comic Media," *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 14, no. 3 (2020): 107–27, <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i03.12111>.

⁴³ Lemi Indriyani, "Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2*, no. 1 (2019): 1–10.

2. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut: 1) Media pengajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar, 2) Media pengajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya, 3) Media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu⁴⁴.

Fungsi media dalam proses pembelajaran menurut Daryanto, adalah sebagai berikut: 1) Menyaksikan benda dan makhluk hidup yang ada di masa lampau, sukar didapat dan sukar diamati secara langsung, 2) Mendengar suara yang sukar ditangkap dengan telinga secara langsung, 3) Mengamati peristiwa-peristiwa yang jarang terjadi atau terjadi di masa lampau, 4) Dengan mudah membandingkan sesuatu, 5) Dapat melihat secara cepat suatu proses yang berlangsung secara lambat, atau sebaliknya, 6) Mengamati gerakan-gerakan mesin/alat yang sukar diamati secara langsung, 7) Melihati bagian-bagian yang tersembunyi dari suatu alat, 8) Dapat menjangkau audien yang besar jumlahnya dan mengamati suatu objek secara serempak, 9) Dapat belajar sesuai dengan kemampuan, minat dan temponya masing-masing⁴⁵.

Menurut Yudhi Munadi fungsi media pembelajaran berdasarkan analisis yang didasarkan pada medianya dan didasarkan pada penggunaannya terbagi menjadi lima, yaitu: 1) Fungsi media pembelajaran sebagai sumber belajar, sebagai penyalur, penyampai, dan penghubung, 2) Fungsi semantik, menambah perbendaharaan kata yang benar-benar dipahami peserta didik, 3) Fungsi manipulatif, mengatasi batas-batas ruang dan waktu dan mengatasi keterbatasan inderawi, 4) Fungsi psikologis media pembelajaran memiliki fungsi atensi, fungsi afektif, kognitif, imajinatif dan motivasi, 5) Fungsi

⁴⁴ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).

⁴⁵ Arsyad.

sosio-kultural, mengatasi hambatan sosio-kultural antarpeserta komunikasi⁴⁶.

Menurut Harjanto secara umum media pendidikan memiliki manfaat sebagai berikut: 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka), 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, 3) Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik, 4) Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru akan banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Apalagi bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda⁴⁷.

Sedangkan menurut Nana Sudjana & Ahmad Rivai, mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu: 1) Pembelajaran lebih menarik perhatian siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar siswa, 2) Materi akan lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa, 3) Metode mengajar menjadi lebih bervariasi dan mengurangi kebosanan siswa 4) Siswa lebih aktif melakukan kegiatan belajar⁴⁸.

Media pembelajaran merupakan suatu sarana/alat bantu guru untuk menyampaikan pesan atau informasi agar dapat diterima dengan baik dan menarik oleh peserta didik. Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan berpengaruh dalam mewujudkan tercapainya pembelajaran secara optimal⁴⁹. Media Pembelajaran merupakan alat bantu mengajar untuk menyampaikan materi agar pesan lebih mudah diterima dan menjadikan peserta didik lebih termotivasi dan aktif, media pendidikan memiliki pengertian yang disebut dengan

⁴⁶ Indriyani, "Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa."

⁴⁷ Daryanto, *Media Pembelajaran*.

⁴⁸ Indriyani, "Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa."

⁴⁹ Nur Hamidah et al., "Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik," *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 1, no. 1 (2020): 15–24, <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.2>.

hardware (perangkat keras) yaitu sesuatu yang dapat didengar dilihat atau diraba dengan pancar indra, dengan isi atau software pesan yang disampaikan pada peserta didik dan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang dimanfaatkan oleh pengajar untuk menyampaikan sebuah materi pelajaran agar lebih mudah dipahami oleh pengajar untuk menyampaikan sebuah materi pelajaran agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik⁵⁰.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan jika media pembelajaran memiliki banyak manfaat yang sangat membantu siswa memahami dan memperjelas materi pelajaran yang disampaikan oleh guru serta mempermudah guru pada saat kegiatan belajar mengajar di kelas, adanya media dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa.

3. Penggunaan dan Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Strauss dan Frost dalam Dina Indriana mengidentifikasi sembilan faktor kunci yang harus menjadi pertimbangan dalam memilih media pengajaran. Kesembilan faktor kunci tersebut antara lain batasan sumber daya institusional, kesesuaian media dengan mata pelajaran yang diajarkan, karakteristik siswa atau anak didik, perilaku pendidik dan tingkat keterampilannya, sasaran pembelajaran mata pelajaran, hubungan pembelajaran, lokasi pembelajaran, waktu dan tingkat keragaman media. Sedangkan menurut Arief S. Sadiman, dkk, mengemukakan pemilihan media antara lain adalah a) bermaksud mendemonstrasikannya seperti halnya pada kuliah tentang media, b) merasa sudah akrab dengan media tersebut, misalnya seorang dosen yang sudah terbiasa menggunakan proyektor transparansi, c) ingin memberi gambaran atau penjelasan yang lebih

⁵⁰ Putu Desta Pramesti, I Ketut Dibia, dan Putu Rahayu Ujjanti, "Media Pembelajaran Daring Interaktif Berbasis Power Point dengan Fungsi Hyperlink," *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran* 4, no. 2 (2021): 258, <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.36524>.

konkret, dan d) merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukan, misalnya untuk menarik minat atau gairah belajar siswa⁵¹.

Pendapat lain mengungkapkan bahwa dalam memilih media hendaknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut: a. Kemampuan mengakomodasikan penyajian stimulus yang tepat (visual dan/ atau audio), b. Kemampuan mengakomodasikan respon siswa yang tepat (tertulis, audio, dan/ atau kegiatan fisik), c. Kemampuan mengakomodasikan umpan balik, d. Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian informasi atau stimulus, dan untuk latihan dan tes (sebaiknya latihan dan tes menggunakan media yang sama), e. Tingkat kesenangan (preferensi lembaga, guru, dan pelajar) dan keefektivan biaya⁵².

4. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Sedangkan menurut Hamalik bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa⁵³.

Menurut Arif S. Sadiman, dkk menyebutkan bahwa kegunaan-kegunaan media pembelajaran yaitu:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik.

⁵¹ Oos M. Anwas, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemanfaatan Media Massa sebagai Media Pembelajaran," *Jurnal Teknodik* 16, no. 3 (2012): 323–37, <https://doi.org/https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.33>.

⁵² Arsyad, *Media Pembelajaran*, 2011.

⁵³ Arsyad.

- 3) Memberikan perangsang belajar yang sama.
- 4) Menyamakan pengalaman. Menimbulkan persepsi yang sama.⁵⁴

5. Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran adalah satuan program dalam kegiatan belajar mengajar dikelas suatu program yang terkecil dalam pembelajaran, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara mandiri perorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (self-instructional) dipaparkan oleh Modul sebagai bahan ajar yang membantu proses belajar mengajar yang membantu siswa belajar dengan didampingi guru dan siswa dapat belajar dengan mandiri menggunakan modul. Modul adalah suatu bahan ajar dengan kesatuan yang utuh, terdiri dalam serangkaian kegiatan dalam pembelajaran, yang secara kongkrit yang dapat memberikan hasil belajar yang efektif dalam mencapai tujuan dalam pembelajaran yang telah dirumuskan secara jelas dan spesifik dalam modul.⁵⁵

Modul merupakan salah satu media teks yang tepat untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif dalam memfasilitasi pemberdayaan pembangunan nilai karakter siswa, Menurut Depdiknas (2008) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang disajikan sistematis, Sehingga penggunaannya bisa belajar dengan atau tanpa guru, Dari kedua pendapat diatas bahwa merupakan salah satu bahan ajar alternatif yang dapat dikembangkan dalam menunjang proses belajar siswa⁵⁶. Modul merupakan suatu program belajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa secara sendiri secara perorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri atau siswa dapat belajar dengan mandiri. Modul dirumuskan sebagai salah satu bahan ajar yang lengkap dan dapat berdiri sendiri, terdiri dari serangkaian materi kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa

⁵⁴ Daryanto, *Media Pembelajaran*.

⁵⁵ Susilana Rudi dan Riyana Cepi, *Media Pembelajaran* (Bandung: CV Wacana Prima, 2008).

⁵⁶ Gita Erlangga Kurniawan et al., "Mangifera edu :?" 4 (2019): 63–72.

dalam mencapai tujuan pembelajaran belajar yang telah dirumuskan secara spesifikasi dan operasional.

Modul sebagai suatu kesatuan bahan ajar yang dipaparkan dalam bentuk instruksi sendiri (self instruction). Modul digunakan sebagai susunan dalam materi kegiatan pembelajaran yang meliputi fungsi pendidikan. Strategi susunan dalam materi pembelajaran mengacu kepada upaya yang dapat menunjukkan siswa terkait antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip, yang terkandung pada materi pembelajaran. Dari paparan diatas dapat di simpulkan bahwa modul merupakan suatu bahan ajar cetak yang dirancang secara terstruktur dan sistematis untuk membantu proses pembelajaran, dapat digunakan siswa secara mandiri karena modul dilengkapi dengan petunjuk penggunaan buku yang terdapat dalam modul untuk belajar secara mandiri, siswa dapat melakukan kegiatan secara mandiri.⁵⁷

Modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara matematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik kemudian peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan mereka terhadap materi yang dibahas pada setiap satuan modul. Modul dikalangan siswa kebanyakan modul cetak yang cenderung bersifat informatif,bergambarkan sederhana dan berisikan soal-soal latihan saja. Padahal bagi sebagian siswa belum mampu belajar mandiri menggunakan modul cetak sehingga sulit untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.⁵⁸

Dari paparan diatas terdapat unsur-unsur dalam modul pembelajaran yang mengajarkan siswa untu dapat belajar secara mandiri, yaitu modul merupakan seperangkat satuan program pembelajaran untuk proses belajar mengajar sebagai bahan ajar untuk menunjang proses belajar mengajar di kelas. Modul adalah bahan ajar cetak yang disusun untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa

⁵⁷ Daryanto, *Media Pembelajaran*.

⁵⁸ Angraini Diah Puspitasari, "Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA," *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 17–25, <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>.

dalam proses belajar mengajar di kelas. Modul disebut juga sebagai bahan ajar untuk belajar secara mandiri karena didalamnya telah dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar secara mandiri. Artinya siswa dapat melakukan proses pembelajaran kegiatan belajar tanpa kehadiran guru secara langsung untuk mendampingi. Modul merupakan salah satu bahan ajar dalam pembelajaran yang berbentuk buku atau bahan ajar cetak yang sering digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

6. Multirepresentasi

Metode Multirepresentasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Pembelajaran dengan *Multi representasi* diharapkan mampu untuk menjembatani proses pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep Fisika⁵⁹. Representasi dalam pembelajaran fisika dapat digunakan untuk meminimalisir kesulitan siswa dalam belajar fisika, Sebagaimana dinyatakan Brenner (dalam Kartini 2009) bahwa proses pemecahan masalah yang sukses bergantung kepada keterampilan multi representasi masalah seperti mengonstruksi dan menggunakan representasi matematik di dalam kata-kata, grafik, tabel dan persamaan-persamaan, penyelesaian simbol. Hal ini dikarenakan *Multi representasi* dapat memberikan tiga manfaat utama yaitu sebagai pelengkap informasi, pembatas interpretasi dan pembangun pemahaman⁶⁰.

Terdapat beberapa alasan penting menggunakan pendekatan *multi representasi* sebagai berikut :

⁵⁹ Agustina Dinda Putri Larasati, Suhadi Ibnu, dan Aman Santoso, "Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa dengan Tingkat Self-Efficacy Berbeda," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 4, no. 6 (2019): 828, <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i6.12548>.

⁶⁰ Laras Widianingtyas, Siswoyo Siswoyo, dan Fauzi Bakri, "Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 01, no. 1 (2015): 31–38, <https://doi.org/10.21009/1.01105>.

- (1) Multikecerdasan menurut teori multikecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda oleh karena itu siswa belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya,
- (2) Visualisasi bagi otak, Kuantitas dan konsep-konsep yang berseifat fisik seringkali dapat di visualisasi dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkret,
- (3) Membantu mengkonstruksi representasi tipe lain beberapa representasi konkret membantu mengkonstruksi representasi yang lebih abstrak,
- (4) Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kuantitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi konkret,
- (5) Representasi matematik yang abstrak digunakan untu penalaran kuantitatif Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal⁶¹.

7. Android

Android adalah sistem operasi untuk telpon seluler yang berbasis linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buatmenciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android pada mulanya didirikan oleh Andy Rubin pada tahun 2003 dengan tujuan mobile device yang lebih pintar untuk menyaingi Windows Mobile yang populer pada saat itu dimana iPhone dan Blackberry belum dirilis pada tahun 2005, Andy Rubin dan Larry Page melakukan pertemuan di kantor google dan membeli android pada bulan juli 2015, dengan harga sekitar USD 50 Juta. Pengembangan terus dilanjutkan sampai android versi beta yang diluncurkan pada tanggal 5 November 2007, Seminggu setelahnya

⁶¹ J A Dudeliyani dan Maryani Mahardika, "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) disertai LKS Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP," *Jurnal Pendidikan* 3, no. 3 (2021): 254-59, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23281>.

yaitu pada tanggal 12 November 2007 Android SDK (Software Development Kit) diluncurkan, sehingga pengguna dapat membuat dan mengembangkan aplikasiaplikasi Android mereka sendiri.

Menurut Afrianto dalam jurnalnya Bella Chintya Neyfa, android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux⁶². Dan juga merupakan operating system (OS) yang dapat dikembangkan oleh siapapun,sebab open source. Sedangkan menurut Lew dalam skripsi Muhammad Aji Susilo menyatakan bahwa android adalah sistem operasi yang berbasis linux untuk *mobile device* misalnya smartphone, computer,dan tablet, yang dikembangkan oleh google dalam hubungannya dengan *Open handset Alliance* Android dirancang sebagai sistem operasi yang menyediakan platform yang bersifat open source bagi para pengembang untuk menciptakan sebuah aplikasi⁶³. Android yang dikembangkan saat ini telah mengalami beberapa perubahan dari tahun ke tahun. Sistem operasi Android ini sangatlah unik dan mampu memberikan kemudahan bagi para pengguna karena nama sistem 32 operasinya selalu berdasarkan nama makanan dan diawali dengan abjad yang berurutan seperti:

Tabl1 Jenis e -jenis Android

| Versi | Nama | Rilis | Catatan |
|-------|-------------|-------------------|---|
| 1.0 | Android 1.0 | 23 September 2008 | Android pertama, hanya untuk smartphone |
| 1.1 | Android 1.1 | 9 Februari 2008 | - |
| 1.5 | Cupcake | 30 April 2009 | Mulai pakai kode nama |
| 1.6 | Donut | | |

⁶² Bella Chintya Neyfa dan Dony Tamara, "Special Meeting of Council," *British Medical Journal* 1, no. 6001 (1976): 107–9, <https://doi.org/10.1136/bmj.1.6001.107>.

⁶³ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, dan Universitas Negeri Semarang, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Pada Pembelajaran Wheel Alignment," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 19, no. 2 (2019).

| | | | |
|---------|--------------------------|---|---|
| 2.0-2.1 | Éclair | 26 Oktober 2009 (2.0) 12 Januari 2010 (2.1) | |
| 2.2 | Froyo | 20 Mei 2010 | |
| 2.3 | Gingerbread | 6 Desember 2010 | Digunakan pada jenis smartphone jenis lama |
| 3.0-3.2 | Honeycomb | 22 Februari 2011 (3.0) 10 Mei 2011 (3.1) 15 Juli 2011 (3.2) | Hanya untuk tablet |
| 4.0 | ICS (Ice Cream Sandwich) | 19 Oktober 2011 | smartphone dan tablet |
| 4.1-4.3 | Jelly Bean | 9 Juli 2012 (4.1) 13 November 2012 (4.2) 24 Juli 2013 (4.3) | Untuk memperbaiki dan menambah fitur pada ICS |
| 4.4 | Kit-Kat | 3 September 2013 | |

Sumber: Satyaputra dan Aritonang (2014:7)

8. E-Modul

Tim P2M LPPM UNS menyatakan modul elektronik merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang di rancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Salah satu bentuk penyajian bahan belajar dalam format digital atau elektronik tersebut adalah e-book. Buku elektronik atau e-book merupakan versi elektronik sebuah buku cetak, dibaca menggunakan perangkat elektronik dan software khusus.

E-book mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran. Berbagai media pembelajaran cetak, salah satunya modul yang dapat dirubah penyajiannya ke dalam bentuk elektronik, sehingga melahirkan istilah modul elektronik atau yang dikenal dengan istilah e-module. Dengan demikian, modul elektronik dapat didefinisikan sebagai

sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik⁶⁴.

Modul elektronik atau e-modul, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi dan video dalam proses pembelajaran. Berdasarkan definisi tersebut, e-modul tidak hanya menampilkan media yang sifatnya dua dimensi saja sebagaimana halnya pada modul berbasis cetak. E-modul disebut juga sebagai multimedia interaktif karena beragam media pembelajaran dapat disajikan ke dalamnya. E-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik. E-modul merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan *hard disk*, disket, CD, atau *flashdisk* dan dapat dibaca menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik⁶⁵.

Secara konsep, tidak ada perbedaan yang signifikan antara modul berbasis cetak dan modul elektronik (e-modul). Seluruh komponen yang terdapat dalam modul berbasis cetak juga terdapat di dalam modul elektronik, baik itu rumusan tujuan, petunjuk penggunaan, materi, lembar kerja, penilaian dan lain-lain. Perbedaannya hanya terletak pada penyajian secara fisik. Modul membutuhkan kertas sebagai bahan cetak, sedangkan e-modul membutuhkan perangkat komputer untuk menjalankannya. Menurut Susilana & Riyana, segala

⁶⁴ Ayu Novitasari Pane, Doni Andra, dan I. Wayan Distrik, "The development physics e-module based PBL-Integrated STEM to improve higher-order thinking skills on static fluid material," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012086>.

⁶⁵ U Yelianti, E Anggereini, dan 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," in *1st International Conference on Education and Technology, ICETECH 2019*, ed. oleh Cahyono B.E.H. et al., vol. 1464 (Postgraduate of Natural Sciences Education, Universitas Jambi, Indonesia: Institute of Physics Publishing, 2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012039>.

bentuk kegiatan belajar yang melibatkan komputer baik sebagai bahan belajar maupun sebagai alat bantu disebut dengan *Computer Based Instruction* (CBI). Modul elektronik sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pengembangan terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik.

E modul merupakan modul dengan format elektronik yang dijalankan teks, gambar, animasi, dan video melalui perantara elektronik berupa komputer, Kemajuan teknologi juga memungkinkan e-modul ditampilkan melalui smartphome. Kelebihan lainnya e-modul juga dapat mengurangi penggunaan kertas dalam proses pembelajarannya. Sebuah e-modul disusun secara sistematis dengan bahasa yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa sehingga tidak membingungkan siswa dalam memahami, E-modul juga merupakan bahan ajar yang dapat membantu siswa mengukur dan mengontrol kemampuan dan intesitas belajarnya, Penggunaan e-modul tidak dibatasi tempat karena tergantung kesanggupan siswa dalam menggunakan e-modul. Dengan demikian e-modul yang dikembangkan dapat digunakan kapan saja dan dimana saja menggunakan smartphome yang rata-rata telah dimiliki siswa di era teknologi ini sehingga keterbatasan bahan ajar pada saat guru menjelaskan dapat terbantu serta pada saat pratikum siswa sudah memahami apa yang akan dikerjakan karena siswa sudah mempelajarinya terlebih dahulu⁶⁶. Setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan tautan-tautan sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar. Jika ditinjau dari manfaatnya media elektronik dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, inovatif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

⁶⁶ Ismi Laili, Ganefri, dan Usmeldi, "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi," *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran* 3, no. (2019): 308, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>.

9. Momentum dan Impuls

Momentum merupakan salah satu sifat yang pasti dimiliki oleh benda yang bergerak, Momentum juga dapat didefinisikan sebagai tingkat kesukaran untuk menghentikan suatu benda, contoh dari momentum juga bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari contohnya pada gambar berikut :



Gambar 1 Mobil dan sepeda

Jika mobil dan sepeda memiliki kecepatan yang sama ($v_m = v_s$), terlihat dari gambar di atas bahwa dampak dari kerusakannya ternyata mobil memiliki dampak yang lebih besar dibanding sepeda ketika menabrak pohon. Hal ini membuktikan bahwa mobil yang massanya lebih besar dari pada sepeda ($m_p > m_s$) akan menyebabkan gerak benda tersebut sulit dihentikan sehingga dapat disimpulkan bahwa :

$$p \sim m$$



Gambar 2 Latihan Menembak

Jika seseorang pada gambar di atas memiliki peluru yang identik dimana massa peluru 1 sama dengan massa peluru 2 ($m_{p1} = m_{p2}$), tetapi kedua peluru tersebut diberi kecepatan yang berbeda ($v_{p1} > v_{p2}$) aka akan mengakibat titik sasaran yang dikenai oleh peluru dengan kecepatan yang besar akan menimbulkan kerusakan yang lebih parah dibanding dengan peluru yang memiliki kecepatan kecil. Hal ini menandakan bahwa semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin sulit benda tersebut dihentikan. Sehingga dapat disimpulkan :

$$p = m \cdot v$$

Keterangan :

p = momentum (kg.m.s)

m = massa benda (kg)

v = Kecepatan benda (m/s)

Dari beberapa defini diatas dapat menyimpulkan bahwa Momentum merupakan besaran vektor, yang arahnya sarah dengan kecepatan benda tersebut. Impuls (I) merupakan gaya kontak rata-rata F yang bekerja pada suatu benda yang terjadi dalam selang waktu yang sangat singkat ($\Delta t \sim 0$), untuk memahami konsep dari implus perhatikan gambar berikut :



Gambar 3 Diogo jota Sepakbola

Berdasarkan gambar di atas, pada bola diberikan gaya sentuh (F) dengan selang waktu (Δt) yang sangat singkat , sehingga menghasilkan efek pada bola tersebut semakin besar. Jika diberikan gaya F yang sama tetapi selang waktu sentuh Δt yang lebih lama maka

akan menimbulkan efek pada bola tersebut kurang maksimal dibandingkan pada keadaan pertama. Efek dari pemberian gaya rata-rata F pada suatu benda dalam selang waktu Δt tertentu inilah yang disebut sebagai Impuls (I). Dan berdasarkan analisa gambar di atas dapat disimpulkan bahwa :

$$F \sim I \quad \text{dan} \quad F \sim \frac{1}{\Delta t}$$

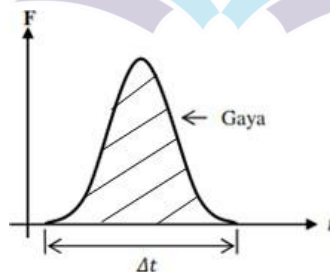
Sehingga diperoleh :

$$F = \frac{1}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad I = F \cdot \Delta t \quad I = F \cdot t_2 - t_1$$

Jika gaya F yang diberikan pada benda berybah terhadap waktu $F(t)$, maka konsep impuls (I) dapat ditulis dalam bentuk pengintegralan yaitu :

$$I = \int F \cdot t_1 \cdot dt$$

Persamaan di atas dapat dianalisa bahwa gaya impulsif F yang berubah terhadap waktu t , dapat ditampilkan seperti gambar di bawah ini :



Nilai impuls (I) berdasarkan konsep dan grafik $F-t$ di atas dapat disimpulkan bahwa:

Impuls (I) = luas daerah di bawah grafik $F-t$

Keterangan :

I = Impuls (N. s atau kg.m.s)

F = Gaya Impulsif (Newton)

Δt = Waktu sentuhan antara gaya dan benda (sekon)

Berdasarkan paparan materi yang diatas bahwa Impuls (I) termasuk besaran vektor yang arahnya selalu searah dengan gaya impulsif (F).

10. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model

Konsep Pengembangan Model Penelitian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan fakta atau prinsip melalui proses penyelidikan, pencarian, atau percobaan. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga macam yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penelitian yang bersifat pembuktian berarti data yang diperoleh digunakan untuk membuktikan adanya keraguan-keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, sedangkan penelitian yang bersifat pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada⁶⁷.

Untuk menunjang proses pembelajaran pada dunia pendidikan sangat diharapkan media ajar serta dikembangkan sesuai dengan keadaan atau jamannya. Implementasi pada aspek pendidikan penelitian dan pengembangan yang dewasa ini sering kita sebut dengan nama R&D (Research and development) umumnya berfokus di pengembangan produk untuk mengatasi masalah yang terdapat dalam dunia pendidikan, sehingga tercatat pembelajaran yang efektif.

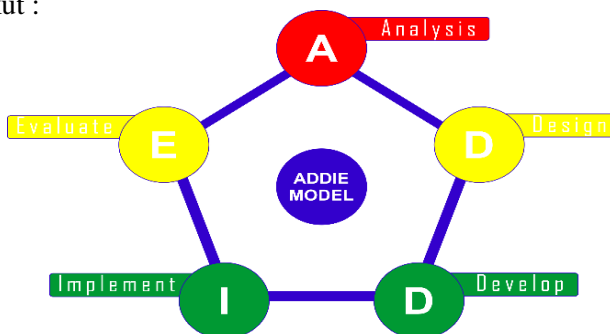
Agar dapat membentuk produk eksklusif pada butuhkan metode atau teknik guna analisis kebutuhan dan dari produk yang telah dibuat supaya bisa bermanfaat di masyarakat luas membutuhkan penelitian untuk menguji keefektifan dari produk tersebut⁶⁸.

Langkah-langkah dalam penelitian pengembangan atau pembuatan produk adanya step by step disetiap apa yang akan dilaksanakan pada

⁶⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2017).

⁶⁸ Ibid, h.407

penelitian dan pengembangan, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :



Gambar 4 Steo by Step mteode penelitian RnD (Research and Development) ADDIE

Pada tahap penelitian ini diawali dengan research (penelitian) yang digunakan agar mendapatkan suatu data agar nantinya diolah dan di analisis untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang ditemukan, dan *development* (pengembangan) dilakukan agar mendapatkan bahan ajar atau pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan dari *research* (penelitian). Pada pengembangan ini akan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dikembangkan Robert Maribe Branch tersebut, yang terdiri dari lima langkah. Kelima langkah tersebut adalah: *Analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation* (evaluasi). Berdasarkan langkah-langkah diatas maka perlu di perjelasan lebih rinci sebagaimana yang diberikan contohnya oleh Mulyatiningsih dalam jurnal Indah Purnama Sari sebagai berikut, yaitu ⁶⁹:

1. *Analysis* (analisis)

Kegiatan utama yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis latar belakang atau perlunya pengembangan media pembelajaran dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan media pembelajaran, setelah menganalisis perlunya pengembangan dilakukan peneliti juga perlu melakukan analisis pada

⁶⁹ Indah Purnama Sari, "Implementasi Model Addie Dan Kompetensi Kewirausahaan Dosen Terhadap Motivasi Wirausaha Mahasiswa," *Jurnal Ekonomi Pendidikan Dan Kewirausahaan* 6, no. 1 (2018): 83, <https://doi.org/10.26740/jepk.v6n1.p83-94>.

kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran analisis ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila media tersebut digunakan⁷⁰.

2. Design (desain)

Langkah kedua adalah Desain. Desain merupakan lanjutan dari langkah pertama yaitu analisis menemukan masalah yang ada. Kemudian menemukan alternatif solusi yang berhasil diidentifikasi dan mulai merancang bentuk modul yang sesuai kriteria yang diinginkan. Hal-hal yang akan dilakukan pada tahapan ini adalah menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan meliputi :

- 1) Penyusunan bahan ajar dalam pembelajaran kontekstual dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator dan instrumen penilaian siswa.
- 2) Merancang skenario pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan pembelajaran.
- 3) Pemilihan kompetensi bahan ajar.
- 4) Perencanaan awal perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi mata pelajaran,
- 5) Merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi belajar dengan pendekatan pembelajaran⁷¹.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap ketiga adalah development yang dilakukan dengan mengembangkan suatu pembelajaran berdasarkan bahan pendukung⁷². Dalam tahap desain telah disusun kerangka konseptual pengembangan

⁷⁰ Siti Aminah, "Implementasi Model Addie Pada Education Game Pembelajaran Bahasa Inggris (Studi Kasus Pada SMP Negeri 8 Pagaralam)," *Jurnal Ilmiah Betrik* 9, no. 03 (2018): 152–62, <https://doi.org/10.36050/betrik.v9i03.41>.

⁷¹ Rahmat Arofah Hari Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model," *Halaqa: Islamic Education Journal* 3, no. 1 (2019): 35–42, <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.

⁷² Haris Rosdianto, Emi Sulistri, dan Nasa Munandar, "Penerapan Model Pembelajaran ADDIE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Lurus," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)* 5, no. 1 (2019): 53, <https://doi.org/10.25273/jpfk.v5i1.2947>.

bahan ajar. Dalam tahapan pengembangan kerangka konseptual tersebut direalisasikan dalam bentuk produk pengembangan bahan ajar yang siap di implementasikan sesuai dengan tujuan.

4. Implementation (implementasi)

Pada tahap implementasi yaitu melakukan uji coba produk yang sebelumnya telah didesain atau dikembangkan, selanjutnya akan diberikan penilaian oleh ahli materi, bahasa, desain, dan lain sebagainya dan melaksanakan praktik lapangan dengan skala terbatas⁷³. Selain itu juga tujuan dari tahap implementasi ini agar dapat membimbing siswa mencapai tujuan dari pembelajaran, agar dapat memecahkan masalah yang sebelumnya tidak dapat diselesaikan oleh siswa, memantau dan memperhatikan bahwasannya pada tahap akhir kemampuan siswa dapat meningkat.

5. Evaluation (evaluasi)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah system pembelajaran yang sedang dibangun sesuai berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi dilakukan kedalam dua bentuk, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Dimana dalam pengembangan media pembelajaran ini maka untuk evaluasi formatif digunakan pada setiap tahap-tahap point A hingga D, dan dilakukan oleh beberapa ahli, atau tahap revisi. Sedang untuk evaluasi sumatif dilaksanakan ketika sebuah media telah berhasil diimplementasikan dimana digunakan sebagai umpan balik dari hasil penggunaan⁷⁴.

Ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan. Borg and Gall menggunakan nama research and development/ R&D yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey and Kelin menggunakan nama Design and Development Research

⁷³ Dian Yuliani, "PENGEMBANGAN CD INTERAKTIF DENGAN MODEL ADDIE MATERI STATISTIKA KELAS X SMA NEGERI 2 BATANG Dian Yuliani Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIKAL Jl . Sriwijaya No 3 Pekalongan , diyyan.dy@gmail.com 34 8 E L T Δ | Vol . 3 No . 1 , Januari 2015 , hl," *Selta* 3, no. 1 (2015): 33–40.

⁷⁴ Muhammad Khalid Hakky, Rasyid Hardi Wirasmita, and Muhammad Zamroni Uska, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi," *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika* 2, no. 1 (2018): 24, <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i1.868>

yang dapat diterjemahkan menjadi perancangan dan Penelitian Pengembangan. Thiagarajan menggunakan Model 4D merupakan singkatan dari define, design, development and dissemination.

Dick and Carry menggunakan istilah ADDIE (analysis, design, development, implement), dan development research, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan⁷⁵. Menurut Thiagarajan terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahap pertama *define* atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, tahap kedua adalah *design* yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran, lalu tahap ketiga *develop*, yaitu tahap pengembangan melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media dan terakhir adalah tahap disseminate, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya subjek penelitian⁷⁶. Penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan istilah *research and development* (R&D), merupakan hal yang baru. Penelitian dan pengembangan adalah proses pengembangan dan validasi produk penelitian⁷⁷. Adapun rician tahapan pengembangan sebagai berikut :

1. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap awal dalam model 4D ialah mendefinisikan terkait syarat pengembangan sederhananya, pada tahap ini adalah tahap analisis kebutuhan. Dalam pengembangan produk pengembang perlu mengacu kepada syarat pengembangan menganalisa dan mengumpulkan informasi sejauh mana pengembangan perlu dilakukan.

2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap kedua dalam model 4D adalah perancangan (design), ada 4 langkah yang harus dilalui pada tahap ini yakni constructing criterion referenced test (penyusunan standar tes), media selection (pemilihan media), format selection (pemilihan format), dan initial design (rancangan awal).

⁷⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015).

⁷⁶ Albet Maydiantoro, "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)," *Repository.Lppm.Unila.Ac.Id*, no. 10 (2021).

⁷⁷ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013).

3. Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap ketiga dalam pengembangan perangkat model 4D adalah pengembangan (develop). Tahap pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu expert appraisal (penilaian ahli) yang disertai revisi dan delopmental testing (uji coba pengembangan).

4. Tahap Disseminate (Penyebarluasan)

Tahap terakhir dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D ialah tahap penyebarluasan. Tahap terakhir pengemasan akhir, difusi, dan adopsi adalah paling penting meskipun paling sering diabaikan. Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok, atau sistem. Pengemasan materi harus selektif agar menghasilkan bentuk yang tepat terdapat tiga tahap utama dalam tahap disseminate yakni validation testing, packaging, serta diffusion and adoption.

Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaiki produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada). Metode penelitian yang digunakan yaitu untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas. Jadi penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk dihasilkannya produk tertentu. Produk yang dihasilkan bisa berupa perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software)⁷⁸.

Terdapat 4 tingkat kesulitan dalam penelitian dan pengembangan yaitu⁷⁹:

1. Penelitian dan pengembangan pada level 1 (yang terendah tingkatannya) adalah peneliti melakukan penelitian untuk menghasilkan rancangan, tetapi tidak dilanjutkan dengan membuat produk dan mengujinya.

⁷⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*.

⁷⁹ Ibid

2. Penelitian dan pengembangan pada level 2 adalah peneliti tidak melakukan penelitian, tetapi langsung menguji produk yang ada.
3. Penelitian dan pengembangan pada level 3 adalah peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan produk yang telah ada, membuat produk dan menguji keefektifan produk tersebut.
4. Penelitian dan pengembangan pada level 4 adalah peneliti melakukan penelitian untuk menciptakan produk baru, membuat produk dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴⁰

Ada beberapa metode penelitian pengembangan menurut Sugiyono, meliputi 10 langkah pengembangan produk dan uji produk meliputi: (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Ujicoba produk, (7) Revisi produk, (8) Ujicoba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produksi massal⁸⁰.



⁸⁰ Ibid.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Nova Bagus. "Pengembangan Media Video Pada Mata Pelajaran Fotografi Untuk Siswa Kelas X-XI Ekstrakurikuler FIX IT Di SMA Negeri 2 Lamongan." *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 9, no. 1 (2018): 1–6.
- Almuharomah, Farida Amrul, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi. "Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal 'Beduk' Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP." *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 1. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>.
- Aminah, Siti. "Implementasi Model Addie Pada Education Game Pembelajaran Bahasa Inggris (Studi Kasus Pada SMP Negeri 8 Pagaralam)." *Jurnal Ilmiah Betrik* 9, no. 03 (2018): 152–62. <https://doi.org/10.36050/betrik.v9i03.41>.
- Anwas, Oos M. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemanfaatan Media Massa Sebagai Media Pembelajaran." *Jurnal Teknodik* 16, no. 3 (2012): 323–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.33>.
- Ardiansyah, Abd Aziz, and Nana. "Peran Mobile Learning Sebagai Inovasi Dalam Pembelajaran Di Sekolah." *Indonesian Journal of Education Research and Review* 3, no. 1 (2020): 47–56. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24245/pdf>.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Rajagrafindo Persada, 2011.
- Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia. "Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika AlBiruni* 5, no. 1 (2016): 1–13.
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model." *Halaqa: Islamic Education Journal* 3, no. 1 (2019): 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.

- Daryanto. *Media Pembelajaran*. Bandung: Nurani Sejahtera, 2011.
- Dudelianny, J A, and Maryani Mahardika. “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP.” *Jurnal Pendidikan* 3, no. 3 (2021): 254–59.
- <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23281>.
- Fauzi, Hanif Nur, and Yuyun Rosliyah. “Persepsi Pembelajar Terhadap Media Kamus Tematik Berbasis Web Bagi Pembelajar Kosakata Bahasa Jepang Tingkat Dasar.” *Chi’e: Journal of Japanese Learning and Teaching* 8, no. 1 (2020): 26–32. <https://doi.org/10.15294/chie.v8i1.35752>.
- Fitriyana, Nur, Antuni Wiyarsi, Jaslin Ikhsan, and K. H. Sugiyarto. “Android-Based-Game and Blended Learning in Chemistry: Effect on Students’ Self-Efficacy and Achievement.” *Cakrawala Pendidikan* 39, no. 3 (2020): 507–21. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i3.28335>.
- Hamidah, Nur, Iis Nur Afidah, Lutfi Wahyu Setyowati, Sutini Sutini, and Junaedi Junaedi. “Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik.” *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 1, no. 1 (2020): 15–24. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.2>.
- Indriyani, Lemi. “Pemanfaatan Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* 2, no. 1 (2019): 1–10.
- Katz, Adi. “DEVELOPMENT OF AN ANDROID-BASED HARMONIC OSCILLATION POCKET BOOK FOR SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS.” *Journal of Technology and Science Education* 5, no. 3 (2015): 184–93.
- Kurniawan, Gita Erlangga, Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Problem Solving, Untuk Meningkatkan, High Order, Thinking Skill, Pendidikan Biologi, and A Latar Belakang. “Mangifera Edu :” 4 (2019): 63–72.

Kurniawati, Eli. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika SMP Berbantuan Al-Qur'an Pada Pokok Bahasan Himpunan*. Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2017.

Kuswanto, Joko. "Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Desain Grafis Kelas X." *Edutic - Scientific Journal of Informatics Education* 6, no. 2 (2020): 78–84. <https://doi.org/10.21107/edutic.v6i2.7073>.

Laili, Ismi, Ganefri, and Usmeldi. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi." *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 3, no. (2019): 308. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>.

Larasati, Agustina Dinda Putri, Suhadi Ibnu, and Aman Santoso. "Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Dengan Tingkat Self-Efficacy Berbeda." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 4, no. 6 (2019): 828. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i6.12548>.

Lubis, Suryani, M.hafis husmei, and sakinah nasution. "Sumber Dan Media Pembelajaran Tematik MI/SD" 3, no. d (2019): 1028–31. <https://doi.org/10.31227/osf.io/kxbcn>.

Mahmudah, Lutfi, and Mega Putri Kurniawati. "Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika : Sebuah Solusi Materi Gerak Melingkar." *Jurnal Kependidikan Betara* 2, no. 1 (2021): 16–22.

Maydiantoro, Albet. "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development." *Repository.Lppm.Unila.Ac.Id*, no. 10 (2021).

Mesin, Jurusan Teknik, Fakultas Teknik, and Universitas Negeri Semarang. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Pada Pembelajaran Wheel Alignment." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 19, no. 2 (2019).

Mushaf Al-Azhar, Al-Qur'an Dan Terjemah. Jabal, n.d.

- Neyfa, Bella Chintya, and Dony Tamara. "Special Meeting of Council." *British Medical Journal* 1, no. 6001 (1976): 107–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.6001.107>.
- Ningsih, Sulia, and Anita Adesti. "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Universitas Baturaja." *Edcomtech*, no. 2 (2019): 163–72.
- Pane, Ayu Novitasari, Doni Andra, and I. Wayan Distrik. "The Development Physics E-Module Based PBL-Integrated STEM to Improve Higher-Order Thinking Skills on Static Fluid Material." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012086>.
- Pramesti, Putu Desta, I Ketut Dibia, and Putu Rahayu Ujjanti. "Media Pembelajaran Daring Interaktif Berbasis Power Point Dengan Fungsi Hyperlink." *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran* 4, no. 2 (2021): 258. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.36524>.
- Punaji, Setyosari. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2013.
- Puspitasari, Anggraini Diah. "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA." *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>.
- Rachma, Yesica Yesi, Danang Setyadi, and Helti Lygia Mampouw. "Pengembangan Mobile Learning Barusikung Berbasis Android Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 3 (2020): 475–86. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.724>.
- Rifqi, Alhafidz Lutfi, Haryono Agung, Dania Ayu Wulandari, Hari Wibawanto, Agus Suryanto, and Agus Murnomo. "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Sultan Trenggono Kota Semarang." *Jurnal Pendidikan Ekonomi* 6, no. 2 (2019): 137–47. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201965994>.

- Rina, N, J R Suminar, N A Damayani, and H Hafiar. "Character Education Based on Digital Comic Media." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 14, no. 3 (2020): 107–27. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i03.12111>.
- Rosdianto, Haris, Emi Sulistri, and Nasa Munandar. "Penerapan Model Pembelajaran ADDIE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Lurus." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 5, no. 1 (2019): 53. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v5i1.2947>.
- Rosy, Brilliant, Meylia Elizabeth Ranu, Jaka Nugraha, and Han Tantri Handini. "Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning, Schoology Bagi Guru SMK Program Keahlian Administrasi Perkantoran Di Kabupaten Jombang Jawa Timur." *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)* 2, no. 2 (2018): 174–85. <https://doi.org/10.21009/jpmm.002.2.02>.
- Rudi, Susilana, and Riyana Cepi. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima, 2008.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2013.
- Sari, Indah Purnama. "Implementasi Model Addie Dan Kompetensi Kewirausahaan Dosen Terhadap Motivasi Wirausaha Mahasiswa." *Jurnal Ekonomi Pendidikan Dan Kewirausahaan* 6, no. 1 (2018): 83. <https://doi.org/10.26740/jepk.v6n1.p83-94>.
- Sari, Winda Purnama, and Destri Ratna Ma'rifah. "Pengembangan Lkpd Mobile Learning Berbasis Android Dengan Pbl Untuk Meningkatkan Critical Thinking Materi Lingkungan." *Jurnal Pendidikan Biologi* 11, no. 2 (2020): 49. <https://doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58>.
- Setyandaru, T. A, S Wahyuni, and D Pramudya. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MA." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 6, no. 3 (2017): 218–24.

Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta, 2015.

Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: ALFABETA, 2017.

Suranto, Noviantin Rahayu, Lia Setyawati, and Dhany Efita Sari. "Sparkol Videoscribe: Development of Accounting Learning Media (Case Studies in Indonesia)." *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 11 B (2020): 5722–28. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082206>.

Suryanda, Ade, Ernawati Ernawati, and Akbar Maulana. "Pengembangan Modul Multimedia Mobile Learning Dengan Android Studio 4.1 Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa Sma Kelas X." *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* 9, no. 1 (2018): 55–64. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.9-1.9>.

TS, Sandy Syahrowardi, and A. Handjoko Permana. "Desain Handout Multimedia Menggunakan 3D Pageflip Professional Untuk Media Pembelajaran Pada Sistem Android." *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2016): 89–96. <https://doi.org/10.21009/1.02113>.

"Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, 'Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional,'" 2003.

Utami, Linda Sekar, and Ni Wayan Sri Darmayanti. "Pemahaman Konsep Mahasiswa Fisika Materi Gelombang Dan Optik Tahun Akademik 2018 / 2019." *ORBITA-Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, Dan Aplikasi Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (2019): 53–58.

Widianingtyas, Laras, Siswoyo Siswoyo, and Fauzi Bakri. "Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA." *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 01, no. 1 (2015): 31–38. <https://doi.org/10.21009/1.01105>.

Yektyastuti, Resti, and Jaslin Ikhsan. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Kelarutan Untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA Developing Android-Based Instructional Media of Solubility

to Improve Academic Performance of High School Students.”
Jurnal Inovasi Pendidikan IPA 2, no. 1 (2016): 88–99.

Yelianti, U, E Anggereini, and M K Irfan. “Developing Electronic Learning Media Using 3d Pageflip on the Material of Classification of Living Things for the 7th Grade Students of Junior High School.” In *1st International Conference on Education and Technology, ICETECH 2019*, edited by Cahyono B.E.H., Irawati L., Asri D.N., Styati E.W., Lukitasari M., and Rahim R., Vol. 1464. Postgraduate of Natural Sciences Education, Universitas Jambi, Indonesia: Institute of Physics Publishing, 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012039>.

Yuberti, Dyah Kusuma Wardhani, and Sri Latifah. “Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika.” *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* 1, no. 2 (2021): 90–95.

Yuliana, Lia, and Kasniati Sastiarini. “Jurnal Manajemen Pendidikan Peran Kepala Sekolah Dalam Pelaksanaan Program Sekolah Siaga Bencana (SSB) Di Sekolah Dasar Unggulan “ Aisyiyah Bantul The Principal Role in Implementing the Disaster Preparedness School Program at the Primary School of Aisyi” 2, no. 2 (2020): 131–47.

Yuliani, Dian. “PENGEMBANGAN CD INTERAKTIF DENGAN MODEL ADDIE MATERI STATISTIKA KELAS X SMA NEGERI 2 BATANG Dian Yuliani Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIKAL Jl . Sriwijaya No 3 Pekalongan , Diyyan.Dy@gmail.Com 34 δ E L T Δ | Vol . 3 No . 1 , Januari 2015 , Hl.” *Selta* 3, no. 1 (2015): 33–40.

Yunianto, Teguh, Hasan Sastra Negara, and Suherman Suherman. “Flip Builder : Pengembangannya Pada Media Pembelajaran Matematika.” *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar* 6, no. 2 (2019): 115–27. <https://doi.org/10.24042/terampil.v6i2.5056>.

Yunus, Yuliawati, and Monica Fransisca. “Four-D Models Method Validation Analysis of an Android-Based Learning Media.” *Journal of Physics: Conference Series* 1779, no. 1 (2021): 012018. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012018>.