

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *GOOGLE SITES*  
TERINTEGRASI MODEL *PROBLEM BASE LEARNING* (PBL)  
UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS  
BELAJAR FISIKA  
KELAS 12**

**(Tesis)**

**OLEH**

**SOVFAN  
NPM 2423011029**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *GOOGLE SITES* TERINTEGRASI MODEL PROBLEM BASE LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS BELAJAR FISIKA KELAS 12**

Oleh

SOVFAN

Perkembangan teknologi di era digital saat ini telah mengubah pola pembelajaran di kelas, termasuk pelajaran fisika. Salah satunya penggunaan e-Modul untuk membantu guru dalam proses pembelajaran lebih efektif, inovasi dan menarik bagi siswa. Pembelajaran yang mampu menghadirkan masalah di lingkungan siswa akan lebih membuat rasa ingin tahu dan berpikir kritis pada siswa, sehingga hal ini akan berdampak pada hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL yang sesuai analisis potensi dan kondisi sekolah, valid dan praktis, serta efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan desain pengembangan model 4D yang terdiri atas 4 tahapan yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan meliputi angket analisis kebutuhan, uji validitas, instrumen soal. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa e-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL hasil pengembangan valid, praktis dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa yang ditunjukkan dengan rata-rata uji ahli sebesar 93,75% dari hasil validasi dari validator materi, media, dan desain, produk ini menunjukkan kelayakan yang tinggi dan siap digunakan dalam pembelajaran. Hasil masukan yang diberikan oleh validator telah digunakan untuk penyempurnaan untuk membuat produk yang lebih baik dan siap digunakan.

Pada pembelajaran fisika, dengan menggunakan e-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Nilai pretest siswa rata-rata 58,37, sedangkan nilai posttest meningkat drastis menjadi 85,51, dan N-Gain meningkat sebesar 65,22%. Ini dianggap cukup efektif. Selain itu, uji statistik menunjukkan peningkatan signifikan dengan nilai t-test yang sangat rendah ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa E-Modul berfungsi dengan baik untuk meningkatkan pemahaman fisika siswa.

**Kata Kunci:** *E-Modul, Google Sites, PBL, Hasil belajar*

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF GOOGLE SITES-BASED E-MODULES INTEGRATED WITH THE PROBLEM-BASED LEARNING(PBL) MODEL TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF PHYSICS LEARNING IN GRADE 12**

**By**

**SOVFAN**

The development of technology in today's digital era has transformed learning patterns in the classroom, including the teaching of physics. One of these transformations is the use of e-Modules, which help teachers conduct the learning process more effectively, innovatively, and engagingly for students. Learning that presents real-world problems from students' environments can foster curiosity and critical thinking, which in turn positively affects their learning outcomes. This study aims to develop a Google Sites-based e-Module integrated with the Problem-Based Learning (PBL) model that is appropriate to the school's potential and conditions, as well as valid, practical, and effective in improving students' physics learning outcomes.

This study uses the R&D method with a 4D model development design consisting of four stages, namely define, design, develop, and disseminate. The data collection instruments used include a needs analysis questionnaire, validity test, and question instruments. The results of the study show that the e-Module based on Google Sites integrated with the PBL model developed is valid, practical, and effective for use in the learning process to improve students' physics learning outcomes, as indicated by an average expert test score of 93.75% from the validation results of the material, media, and design validators. This product shows high feasibility and is ready for use in learning. The input provided by the validators has been used to refine the product to make it better and ready for use.

In physics learning, the use of an e-Module based on Google Sites integrated with the PBL model showed a significant improvement in learning outcomes. The average pretest score of students was 58.37, while the posttest score increased dramatically to 85.51, and the N-Gain increased by 65.22%. This is considered quite effective. In addition, statistical tests show a significant increase with a very low t-test value ( $p < 0.05$ ), indicating that the E-Module works well to improve students' understanding of physics.

**Keywords:** E-Module, Google Sites, PBL, Learning outcomes

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *GOOGLE SITES*  
TERINTEGRASI MODEL PROBLEM BASE LEARNING (PBL) UNTUK  
MENINGKATKAN EFEKTIFITAS  
BELAJAR FISIKA  
KELAS 12**

**Oleh**

**SOVFAN 2423011029**

**TESIS**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar MAGISTER  
PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Magister Teknologi Pendidikan**

**Jurusan Ilmu Pendidikan**

**Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS  
GOOGLE SITES TERINTEGRASI MODEL  
PROBLEM BASE LEARNING (PBL) UNTUK  
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS BELAJAR  
FISIKA KELAS 12**

Nama Mahasiswa : **SOVFAN**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2423011029**

Program Studi : **Magister Teknologi Pendidikan**


Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

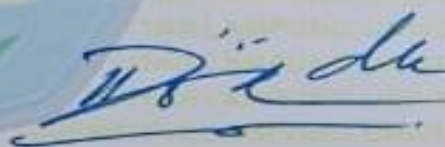
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

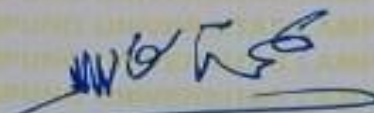
  
**Dr. Rangga Firdaus, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 19741010 200801 1 015

  
**Dr. Dina Martha Fitri, S.SiT., M.Pd.**  
NIP. 19881201 202406 2 001

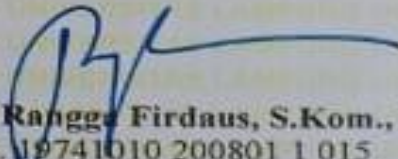
**2. Mengetahui**

Ketua Jurusan  
Ilmu Pendidikan

Ketua Program Studi  
Magister Teknologi Pendidikan



**Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.**  
NIP. 19741220 200912 1 002



**Dr. Rangga Firdaus, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 19741010 200801 1 015



## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji:

Ketua : Dr. Rangga Firdaus, S.Kom., M.Kom.

Sekretaris : Dr. Dina Martha Fitri, S.SiT., M.Pd.

Penguji Anggota : 1. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.

2. Dr. Sheren Dwi Oktaria, S.Pd., M.Pd.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Direktur Program Pasca Sarjana

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.

NIP 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 13 Desember 2025

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : SOVFAN

NPM :2423011029

Fakultas/Jurusan : KIP/ Ilmu Pendidikan

Program Studi : MagisterTeknologi Pendidikan

Alamat : Jln. Sukardi Hamdani palapa 10 Kelurahan Gunung  
Teranag Kecamatan Langkapura Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar pasca sarjana pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.



Bandar Lampung, September 2025

Sovfan  
NPM 2423011029

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Srimulyo 1, pada tanggal 01 Januari 1981, sebagai anak keenam dari Bapak Sutrisno dan Ibu Sutriowati. Penulis mengawali pendidikan formal di SDN Pemanggilan pada tahun 1987, kemudian pada tahun 1993 melanjutkan pendidikan di SMP YBL Natar. Pada tahun 1996 penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 1999. Pada tahun 1999 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dan dinyatakan lulus pada tahun 2003.

Pada tahun 2024 penulis melanjutkan studinya di Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Universitas Lampung.



## **MOTTO**

“Raihlah Ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlh dengan tenang dan sabar”  
(Umar bin Khattab)

“Hidup adalah perjuangan, niatkanlah semua karena Alloh, agar kesuksesan sebagai amanah yang dipertanggungjawabkan dan kegagalan sebagai kesyahidan”

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehaadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selalu melimpahkan rahmat dan ridho-Nya dan semoga sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bukti yang tulus dan mendalam kepada:

1. Keluarga tercinta, yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan do'a bagi penulis.
2. Para pendidik baik guru maupun dosen yang penulis hormati.
3. Keluarga besar magister teknologi pendidikan 2024
4. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah penulis ucapkan atas Rahmat dan pertolongan Alloh SWT penyusunan tesis ini dapat diselesaikan dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis Google Sites Terintegrasi Model *Problem Base Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika”. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Tesis ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, arahan, dan motivasi dari semua pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A. IPM., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung
3. Dr. Albet Maydiantoroo, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung
4. Dr. M. Nurwahidin, M.Ag.,M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Lampung
5. Dr. Rangga Firdaus, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Pascasarjana FKIP Unila sekaligus sebagai pembimbing 1 yang selalu memberikan motivasi, arahan, saran serta nasehat dengan penuh kesabaran sehingga penyusunan tesis dapat terselesaikan.
6. Dr. Dina Martha Fitri,S.SiT.,M.Pd., selaku pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan, kritik dan saran yang membangun, serta semangat sehingga penyusunan tesis ini bisa terselesaikan.

7. Dr. M. Nurwahidin, M.Ag.,M.Si., selaku tim penguji yang telah memberikan berbagai masukan yang konstruktif untuk perbaikan tesis ini.
8. Bapak dan Ibu dosen serta Staff Program Studi Magister Teknologi Pendidikan FKIP Unila
9. Bapak dan Ibu Validator selaku Ahli Materi, Ahli Desain, dan Ahli Media
10. Ibu dan Bapak Guru SMAN 1 Punduh Pedada yang telah membantu selama proses pelaksanaan penelitian
11. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Teknologi Pendidikan Angkatan 2024.
12. Almamater tercinta
13. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan secara moril maupun materiil dalam penyusunan tesis ini.

Semoga dengan bantuan yang diberikan akan mendapatkan balasan pahala dan kebaikan dari Alloh SWT. Penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat dan dampak baik bagi perkembangan dunia pendidikan terutama pada kualitas pengelolaan Pembelajaran yang efektif.

Bandar Lampung, 2025  
Penulis

Sovfan

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
MENGESAHKAN .....	vi
SURAT PERNYATAAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
MOTTO .....	ix
PERSEMBAHAN .....	x
SANWACANA .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Batasan Penelitian .....	7
1.4 Rumusan Masalah .....	7
1.5 Tujuan Penelitian .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
1.7 Spesifikasi Produk .....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 E-Modul .....	10
2.2 <i>Google Sites</i> dalam Pembelajaran .....	11
2.3 Teori Belajar Konstruktivisme .....	12
2.4 <i>Problem Base Learning</i> ( PBL) .....	15
2.5 Hasil Belajar Fisika .....	20
2.6 Desain Pengembangan .....	21
2.6.1 Define .....	23



2.6.2 Design .....	24
2.6.3 Develop .....	24
2.6.4 Disseminate .....	25
2.7 Penelitian yang Relevan .....	25
2.8 Kerangka Berpikir .....	29
III. METODE PENELITIAN .....	33
3.1 Desain Penelitian .....	33
3.1.1 Tahap Define .....	35
3.1.2 Tahap Design .....	35
3.1.3 Develop .....	36
3.1.4 Tahap Disseminate .....	38
3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian .....	39
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.3.1 Wawancara .....	39
3.3.2 Angket/Kuesioner .....	39
3.3.3 Dokumentasi .....	40
3.4 Definisi Konseptual dan Operasional .....	40
3.5 Instrumen Penelitian .....	42
3.6 Teknik Analisis Data .....	47
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	53
4.1 Hasil Penelitian .....	53
4.1.1 Define (Pendefinisian) .....	53
4.1.2 Design (Perancangan) .....	59
4.1.3 Develop (Pengembangan) .....	65
4.1.4 Disseminate (Penyebaran) .....	69
4.2 Pembahasan .....	75
4.2.1 Potensi dan Kondisi Sekolah .....	75
4.2.2 Pengembangan E-Modul .....	78
4.2.3 Keefektifan e-Modul Hasil Pengembangan .....	82
V SIMPULAN DAN SARAN .....	85
5.1 Simpulan .....	85
5.2 Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	87
LAMPIRAN .....	93

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2 1</b> Kerangka Pemikiran .....	32
<b>Gambar 3.1</b> Model pengembangan diadaptasi dari model 4D Thiagarajan (1974). 34	
<b>Gambar 4. 1</b> Tampilan e-Modul melalui Smartphone .....	60
<b>Gambar 4. 2</b> Tampilan e-Modul melalui PC .....	60
<b>Gambar 4. 3</b> E-Modul yang Dilengkapi dengan Aktifitas PBL.....	66
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan e-Modul melalui PC setelah revisi .....	69

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2. 1</b> Sintak model Problem base learning .....	18
<b>Tabel 3. 1</b> Kisi-kisi Instrument Ahli Media .....	43
<b>Tabel 3. 2</b> Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi .....	44
<b>Tabel 3. 3</b> Kisi- kisi Instrumen Ahli Desain .....	45
<b>Tabel 3. 4</b> Interpretasi Skor Kuisisioner Validasi .....	48
<b>Tabel 3. 5</b> Kriteria Koefisien Reliabilitas .....	51
<b>Tabel 3. 6</b> Kriteria Interpretasi Presentasi N-Gain .....	52
<b>Tabel 4. 1</b> Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Modul Pembelajaran.....	54
<b>Tabel 4. 2</b> Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Guru.....	55
<b>Tabel 4. 3</b> Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa .....	56
<b>Tabel 4. 4</b> Rekapitulasi hasil analisis potensi sekolah .....	57
<b>Tabel 4. 5</b> Rekapitulasi hasil analisis kondisi sekolah.....	58
<b>Tabel 4. 6</b> Rancangan Awal e-Modul.....	62
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Validasi Ahli .....	67
<b>Tabel 4. 8</b> Persentase Perolehan Skor Rata-rata Uji .....	67
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Rekomendasi Perbaikan Oleh Para Ahli .....	68
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Uji Validasi Soal pretes .....	49
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Uji Validasi Soal Postes.....	50
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Uji kelompok kecil .....	70
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Uji kelompok besar .....	70
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Analisis Deskriptif Pretest dan Posttest.....	72
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest .....	72
<b>Tabel 4. 16</b> Hasil Uji Paired Sample T-Test.....	73
<b>Tabel 4. 17</b> Hasil Perhitungan Uji N-gain Score .....	73
<b>Tabel 4. 18</b> Tampilan link barcode e-Modul.....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Hasil nilai belajar fisika kelas 12 .....	94
<b>Lampiran 2</b> Hasil kuesioner penelitian pendahuluan .....	95
<b>Lampiran 3</b> Lembar wawancara .....	99
<b>Lampiran 4</b> Dokumentasi diskusi dan wawancara .....	102
<b>Lampiran 5</b> Hasil diskusi dan wawancara .....	103
<b>Lampiran 6</b> Cara Membuat e-Modul pada Google Sites.....	107
<b>Lampiran 7</b> Lembar Instrumen Uji Validasi.....	113
<b>Lampiran 8</b> Hasil Uji Validasi ahli .....	122
<b>Lampiran 9</b> Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Materi .....	140
<b>Lampiran 10</b> Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media.....	141
<b>Lampiran 11</b> Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Desains.....	142
<b>Lampiran 12</b> Analisis Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Media	143
<b>Lampiran 13</b> Analisis Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Desain	144
<b>Lampiran 14</b> Instrumen angket kepraktisan dan kemenarikan.....	146
<b>Lampiran 15</b> Dokumentasi Uji kelompok kecil .....	150
<b>Lampiran 16</b> Dokumentasi Lembar Uji Praktisi dan Kelompok Kecil .....	151
<b>Lampiran 17</b> Hasil Uji kelompok Kecil .....	155
<b>Lampiran 18</b> Dokumentasi kegiatan Uji Kelompok Besar .....	156
<b>Lampiran 19</b> Dokumentasi Lembar Uji Kelompok Besar .....	157
<b>Lampiran 20</b> Hasil Uji Kelompok Besar .....	159
<b>Lampiran 21</b> Kisi-kisi soal hasil belajar siswa.....	160
<b>Lampiran 22</b> Validitas Butir Soal .....	167
<b>Lampiran 23</b> Reliabilitas Butir Soal.....	171
<b>Lampiran 24</b> Dokumentasi Pembelajaran di Kelas .....	179
<b>Lampiran 25</b> Hasil Uji N Gain .....	180
<b>Lampiran 26</b> Rencana Pembelajaran Mendalam.....	186
<b>Lampiran 27</b> Produk akhir e-Modul.....	209

# **I. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan abad ke-21 pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan sains saat ini telah berkembang sangat pesat, kondisi ini menuntut untuk setiap negara mampu memiliki sumber daya manusia yang unggul dan maju. Peningkatan kualitas sumber daya manusia ini terus dilakukan oleh setiap negara, salah satunya melalui pendidikan. Seorang guru harus bisa melaksanakan proses belajar yang sesuai kodrat alam dan kodrat jaman. Kodrat alam artinya sesuai dengan perkembangan dimana lingkungan siswa, dan sesuai kodrat jaman artinya disesuaikan dengan kondisi abad ke-21 saat ini. Seperti yang digariskan oleh Ki Hajar Dewantara dalam prinsip "Ing ngarso sung tulodo, ing madyo mangun karso, tut wuri handayani", guru harus mampu menyajikan pembelajaran yang tidak hanya relevan dengan perkembangan zaman, tetapi juga selaras dengan kodrat alam dan kodrat zaman. dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 (Hutagalung, dan Andriany, 2024).

Perkembangan zaman mengharuskan berbagai perubahan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pendidikan. Dalam konteks perkembangan pendidikan abad ke-21, guru dihadapkan pada tantangan untuk mengembangkan beragam keterampilan dan kompetensi bagi siswa (Hadiyastama, Nurwahidin, and Yulianti 2022). Keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan literasi digital harus ditanamkan dalam pendidikan di era revolusi industri 4.0 dan globalisasi yang serba digital ini (Jackson et al. 2012). Guru harus mampu memadukan pengajaran berbasis teknologi dengan nilai-nilai pendidikan yang relevan untuk membentuk generasi yang siap menghadapi perubahan dunia. Untuk merealisasikan hal tersebut, guru hendaknya mampu menyajikan pembelajaran yang mampu membutuhkan keterampilan-ketrampilan untuk mempersiapkan siswa



pada masa mendatang memiliki keterampilan-keterampilan abad ke-21. Pencapaian keterampilan-keterampilan penting abad 21 tidaklah mudah, untuk memahami arti dari keterampilan abad ke-21 yang mencakup (kreativitas, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, dan keterampilan hidup/sosial)(Walan, Brink, 2024).

Perkembangan pendidikan di Indonesia dalam menjawab tantangan abad 21 adalah dengan adanya implementasi Kurikulum Merdeka dengan pendekatan *Deep Learning*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dalam (Koelsoem, Kusmiyati, 2024) menegaskan, "Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi siswa untuk belajar menggunakan teknologi terkini dan memperkaya pengalaman pembelajaran mereka." Dengan demikian, Kurikulum Merdeka dirancang untuk dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan dan perkembangan teknologi. Pembelajaran digital dan penggunaan teknologi informasi menjadi bagian integral dari kurikulum ini, yang memungkinkan siswa untuk mengakses sumber daya pendidikan yang lebih luas dan terus berkembang. Kurikulum Merdeka mendorong siswa untuk menjadi pembelajar mandiri yang kreatif dan kritis sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21.

Pembelajaran yang mendorong siswa untuk dapat berpikir kritis dan kreatif hendaknya mampu di hadirkan oleh setiap guru, sehingga pada akhirnya siswa akan mampu berpikir secara analisis dari apa yang dihadapinya unuk dapat memecahkan berbagai persolan yang dihadapi dalam hidupnya, berdasarkan pengalaman pembelajaran yang diperolehnya. Berpikir analitis sangat diperlukan agar mampu menuntaskan dalam pemecahan dengan baik. Dengan demikian, dalam proses berpikir analitis perlu diperhatikan agar suatu permasalahan dapat terpecahkan (Prameswari, 2024).

Selain itu. Pentingnya peran teknologi dalam pembelajaran untuk menumbuhkan ketrampilan abad 21 pada siswa memberikan peluang bagi guru untuk memunculkan pembelajaran yang inovatif. Sebagai contoh adalah pemanfaatan smartphone dalam menunjang pembelajaran, dimana saat ini setiap siswa bisa dipastikan telah memiliki smartphone yang sesungguhnya dapat dioptimalkan dalam proses pembelajaran untuk memecahkan setiap masalah yang ditemukan. Berdasarkan hasil penelitian awal, semua siswa di kelas XII memiliki

HP dan sangat terbiasa mengakses internet untuk berbagai aktivitas digital, terutama bermain game online dan mencari informasi serta bermain sosial media. Kondisi ini sangat mempengaruhi pola belajar siswa. Kondisi ini akan lebih baik bila guru menjadikan aktivitas yang mendukung pembelajaran fisik dengan mengoptimalkan penggunaan smartphone. Guru sebagai pendidik seharusnya dapat menyediakan bahan ajar yang menarik seperti bahan ajar elektronik karena sebagian besar siswa sudah tidak asing lagi dengan media elektronik. Bahan ajar cetak yang biasa digunakan oleh siswa cenderung monoton dan dapat berpengaruh terhadap semangat belajar siswa sehingga mengakibatkan penguasaan konsep siswa tidak meningkat (Herawati, Muhtadi, 2020).

Perkembangan teknologi di era digital saat ini telah mengubah pola pembelajaran di kelas, termasuk pelajaran fisika. Salah satunya penggunaan E-Modul untuk membantu guru dalam proses pembelajaran lebih efektif, inovasi dan menarik bagi siswa. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Aminatun (2016) tentang efektifitas penggunaan E-Modul dimana dengan menggunakan modul berbasis android efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir siswa. Mengingat keefektifan penggunaan E-Modul dalam proses pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman yang lebih baik tentang konsep yang kompleks, seperti materi listrik dinamis, melalui akses interaktif dan fleksibel, guru diharapkan dapat menggunakan teknologi ini untuk menyediakan pembelajaran yang tidak hanya efektif tetapi juga menarik dan sesuai dengan perkembangan zaman. Dengan menggunakan E-Modul dalam pembelajaran fisika, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep ilmiah, tetapi juga memperoleh keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Melalui pengalaman pembelajaran tersebut, maka akan berdampak pada hasil belajar siswa bisa dipastikan meningkat. Kurangnya media pembelajaran digital menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar. Bahan ajar berupa media digital mampu mendorong siswa lebih aktif dalam mengembangkan sikap dan pengetahuan sesuai dengan kemampuannya masing-masing secara mandiri. lebih mudah, efektif serta dapat dijadikan indikator untuk meningkatkan perkembangan aktivitas, motivasi serta yang paling penting hasil belajar siswa (Idayanti, Suleman, 2024).

Salah satu platform yang dapat digunakan dalam inovasi pembuatan e-Modul adalah platform *Google Sites*. *Google Sites* dapat menjadi alternatif dalam pembuatan e-Modul karena guru dapat langsung pada fokus membuat konten tanpa disibukan pembuatan web, kemudian *google sites* juga terintegrasi dengan platform google yang lain, mudah diakses baik menggunakan komputer atau smart phone dalam pembelajaran, serta gratis dan mudah aksesnya. Hal senada juga disampaikan dalam penelitiannya Zahrotus Sa et al. (2023) yang menyampaikan bahwa *Google Sites* adalah platform yang mudah digunakan untuk mengembangkan e-Modul, menawarkan akses mudah tanpa batasan waktu dan ruang. Fitur-fiturnya termasuk opsi desain yang fleksibel, integrasi dengan berbagai produk Google, dan kemampuan untuk menggabungkan elemen multimedia seperti video dan pertanyaan latihan. E-Modul dengan platform ini memungkinkan siswa untuk mempelajari materi fisika secara mandiri dan interaktif dengan menggunakan simulasi eksperimen, media visual, dan video, yang meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep yang rumit. Pengelolaan *Google Sites* dalam pembelajaran yang tepat dapat dipastikan mampu untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Pengimplementasikan E-Modul berbantuan *Google Sites* dengan model PBL. menunjukkan bahwa implementasi E-Modul berbantuan *Google Sites* dengan model PBL berhasil meningkatkan minat belajar dan hasil belajar siswa (Rahman m et al. n.d. 2024)

Hasil dari studi pendahuluan yang telah dilakukan di lapangan, melalui pengisian kuesioner di *google form* terkait pembelajaran yang sudah berjalan pada materi listrik dinamis yang ditujukan kepada anggota MGMP Fisika kabupaten Pesawaran, sebanyak 15 guru fisika merespon kuesioner dan didapatkan informasi terkait pembelajaran fisika di sekolahnya masing masing. Kemudian, peneliti mencari informasi lebih lanjut tentang pembelajaran fisika dengan siswa melalui pemberian kuesioner di *google form* pada 75 murid dari 5 kelas yang ada, terkait menggali apa yang menjadi permasalahan atas belum optimalnya ketuntasan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fisika serta dokumen hasil belajar fisika siswa. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang telah berjalan saat ini masih mengalami kesulitan untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan konsep fisika oleh siswa, terutama dalam pembelajaran

kontekstual dan aplikatif. Menurut survei yang dilakukan pada guru fisika di MGMP Kabupaten Pesawaran, 80% guru masih bergantung pada buku teks sebagai sumber utama dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih didominasi oleh metode konvensional, yang tidak mengoptimalkan keterampilan pemecahan masalah dan pemikiran kritis siswa. Selain itu, 40% siswa kesulitan menyelesaikan soal fisika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu hasil yang mengkhawatirkan adalah bahwa 46,7% siswa memperoleh nilai yang lebih rendah pada materi listrik dinamis dibandingkan dengan materi lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa penyajian pembelajaran yang lebih terintegrasi dan efektif perlu diberikan.

Data hasil berikutnya menunjukkan bahwa sekitar 40% guru mengatakan bahwa siswa belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah, dan 20% mengalami kesulitan menyelesaikan masalah kontekstual. Meskipun demikian, 53,3% guru berpendapat bahwa model PBL dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang materi, dan 60% guru percaya bahwa pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* yang diintegrasikan dengan model PBL sangat penting. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini sangat diperlukan. Selain itu, data siswa menunjukkan bahwa 57% siswa masih mengalami kesulitan dengan pembelajaran fisika, dan 62% menggunakan internet untuk mencari bahan pelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran sangat penting. Selain itu, data menunjukkan juga bahwa 72,2% siswa ingin belajar fisika menggunakan pendekatan pemecahan masalah nyata atau kontekstual. Ini menunjukkan bahwa menggabungkan teknologi dan pendekatan pemecahan masalah nyata dapat membantu mengatasi masalah belajar dan meningkatkan keterlibatan siswa.

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap dokumen hasil belajar, ditemukan bahwa siswa masih memiliki tingkat ketuntasan yang rendah pada hasil pembelajaran fisika, dengan persentase ketuntasan terendah sebesar 26,67%. Ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran guru saat ini berpusat pada guru dan tidak mampu mendorong siswa untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari serta kurangnya pengoptimalan media digital. Kurangnya media

pembelajaran digital menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar. Hal ini berdampak pada hasil belajar siswa yang rendah (Idayanti dan Suleman, 2024). Selain itu, pembelajaran yang selama ini dirasakan oleh siswa juga masih berpusat pada guru. Herawati dan Muhtadi (2020) menyarankan bahwa pembelajaran saat ini dikembangkan agar berpusat pada siswa atau *student centered* yang melibatkan keaktifan siswa dan mengarahkan siswa untuk menggali potensi yang ada dalam dirinya. Sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa tersebut, yakni dengan menggunakan bahan ajar berupa E-Modul yang mudah untuk mengaksesnya. Penggunaan model dan platform yang tepat dalam pembuatan E-Modul sangat erat kaitanya dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Salah satu platform yang tepat adalah penggunaan *Google Sites* pada pembuatan E-Modul dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Hasil analisis dalam penggunaan Model PBL dalam pembelajaran fisika yang ditinjau secara keseluruhan, jenjang pendidikan. Penerapan *problem based learning* dalam pembelajaran fisika berpengaruh besar apabila diterapkan akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. (Astutik, Niswati, dan Jauhariyah, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka diperlukan kegiatan penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* Terintegrasi Model *Problem Base learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Fisika kelas 12”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Guru masih mengaami kesulitan dalam menyajikan pembelajaran yang mampu menumbuhkan ketrampilan abad 21
2. Dokumen hasil belajar siswa pada beberapa materi pada mata pelajaran Fisika masih perlu adanya peningkatan dari beberapa materi yang dipelajari dalam satu semester diperoleh persentase ketuntasan terendah sebesar 26,67% sehingga perlu adanya perubahan pembelajaran yang dilakukan guru selama pembelajaran.



3. Siswa terbiasa menggunakan smartphone dalam kehidupan sehari-hari, tetapi belum teroptimalkan saat pembelajaran yang dilakukan guru mata pelajaran Fisika.
4. Pengelolaan Pembelajaran masih konvensional, yakni pembelajaran masih berpusat kepada guru.
5. Penyajian pembelajaran fisika belum mampu mengajak siswa untuk dapat menyelesaikan berbagai masalah sehari-hari di lingkungan.
6. Penerapan model pembelajaran yang belum konstruktif, sintak yang sederhana, belum menuntut siswa untuk dapat memecahkan masalah.
7. Pengoptimalan teknologi yang belum mendukung dalam pembelajaran sehingga perlu dilakukan inovasi agar memberikan dampak yang baik bagi siswa yang terintegrasi dengan aplikasi lain yang menunjang seperti pembuatan E-Modul.

### 1.3 Batasan Penelitian

Batasan atau ruang lingkup penelitian dalam penelitian pengembangan yakni pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL dirancang untuk meningkatkan hasil belajar fisika pada siswa kelas 12, khususnya pada materi listrik dinamis di tahun pelajaran 2025 /2026 di SMAN 1 Punduh Pedada kabupaten Pesawaran. Penelitian pengembangan ini menggunakan platform *Google Sites* yang layanan pembuatan situs web gratis dengan template siap pakai untuk mengembangkan E-Modul. Pada E-Modul di dalamnya dirancang dengan menerapkan model *Problem base Learning* (PBL) untuk pemecahan masalah sehingga dalam pembelajaran dapat meningkatkan efektifitas hasil belajar fisika.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan masalah maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi dan kondisi sekolah untuk mengembangkan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL pada pelajaran Fisika kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada?

2. Bagaimana mengembangkan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL pada pelajaran Fisika kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada?
3. Apakah pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui potensi dan kondisi sekolah untuk mengembangkan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL pada pelajaran Fisika kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada.
2. Untuk mengetahui proses dan hasil pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL pada pelajaran Fisika kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada.
3. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL untuk meningkatkan hasil belajar fisika kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat praktis.

#### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, hasil produk pengembangan berupa E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL dapat memperkaya wawasan konsep analisis teori dan praktik mata pelajaran Fisika bagi siswa kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada.

## 2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil produk pengembangan berupa E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL dapat dimanfaatkan oleh siswa, guru dan sekolah sebagai berikut:

### a. Bagi Siswa

E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL dapat menyajikan pengalaman baru dalam pembelajaran yang diharapkan mampu untuk meningkatkan hasil belajar melalui kegiatan pembelajaran fisika

### b. Bagi Guru

E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL dapat digunakan sebagai alternatif penyajian pembelajaran yang menarik bagi guru di kelas dan dapat membantu kepada tercapai tujuan pembelajaran yang lebih optimal.

### c. Bagi Sekolah

E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika yang lebih baik di SMAN 1 Punduh Pedada serta memacu Guru dari mapel lainnya untuk menggunakan media dengan jenis sama sehingga mutu sekolah meningkat.

## 1.7 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. E-Modul yang dikembangkan berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa
2. E-Modul dilengkapi dengan gambar, video dan lembar kerja berbasis PBL yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Berdasarkan aktivitas yang dikembangkan, E-Modul berbasis *Problem Base Learning* (PBL) termasuk bahan ajar yang berpusat pada siswa.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 E-Modul

E-Modul, atau elektronik modul pada dasarnya merupakan bentuk materi pembelajaran dengan disajikan dalam bentuk format digital dan dapat diakses oleh siswa melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, atau smartphone. E-Modul mampu untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi karena memungkinkan siswa untuk dapat mengakses materi pembelajaran secara fleksibel kapan saja dan di mana saja. Modul elektronik (E-Modul) sendiri hampir sama dengan e-book. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa e-book adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. E-Modul atau elektronik I adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.(Herawati dan Muhtadi, 2020). Sedangkan E-Modul dalam Luthfiani dan Yerimadesi, (2022), merupakan bahan ajar interaktif yang memudahkan siswa untuk melakukan navigasi dengan mudah, dilengkapi dengan grafik, audio, video, gambar, dan soal-soal latihan formatif yang secara otomatis memungkinkan adanya umpan balik secara otomatis. Dengan demikian E-Modul merupakan bahan ajar interaktif atau modul digital yang di dalamnya mengandung berbagai isi seperti teks, gambar, audio, video, dan latihan interaktif, yang semuanya dirancang dan dibuat untuk memberikan pembelajaran yang lebih menarik dan mampu mencapai tujuan pembelajaran siswa.

Pembelajaran menggunakan E-Modul dapat meningkatkan hasil belajar fisika, dimana hal ini muncul karena peserta makin tertarik ketika disajikan pembelajaran dengan e-Modul yang didalamnya bisa terdapat game interkatif atau video pembelajaran. E-Modul yang berisi game interaktif dan video pembelajaran.

Menyebabkan ketertarikan siswa terhadap e-Modul sehingga siswa bersemangat untuk menyelesaikan membaca materi, penyelesaian latihan soal dan menikmati video pembelajaran untuk segera memainkan game interaktif di setiap akhir bagian (Idayanti dan Suleman, 2024). Penggunaan e-Modul dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan aktifitas belajar siswa (Sahrir, 2022). Penggunaan e-Modul dalam pembelajaran bertujuan memudahkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, e-Modul tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, tetapi juga menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep berpikir (Putra, Suparta, dan Sudiarta, 2025). Dengan demikian, penggunaan e-Modul dalam proses pembelajaran akan berdampak sangatlah baik, dimana penggunaan E-Modul dapat membuat siswa makin tertarik untuk belajar hingga mendorong peningkatan aktifitas dan hasil belajar siswa.

## **2.2 *Google Sites* dalam Pembelajaran**

*Google Sites* adalah salah satu platform yang dapat digunakan untuk kepentingan pembelajaran berbasis web, sehingga memungkinkan guru dan siswa dapat membuat dan mengelola situs web dengan cepat dan mudah. Pada *Google Sites* banyak fitur di platform ini yang mendukung proses pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif. *Google Sites* dapat meningkatkan manajemen pembelajaran online dengan meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa melalui lingkungan digital yang terstruktur dan mudah diakses (Halim dan Halim, 2024). Selain itu, *Google Sites* dipilih sebagai *Google Sites* sangat mudah diintegrasikan dengan berbagai platform lain, seperti Google Drive, YouTube, kuis, Google Forms, Virtual Lab, dan lain-lain. Penggunaan *Google Sites* sebagai media pembelajaran akan memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang sedang dibahas (Kurniawan, 2024). *Google Sites* sebagai salah satu layanan dari *Google*, juga memberikan kemudahan dalam pembuatan situs web (Ardiza dan Wahyudi, 2023). Platform ini juga memudahkan pengguna yang kurang terampil dalam pembuatan situs web. Guru dapat menyajikan materi pembelajaran dengan tampilan yang menarik, sementara siswa dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja (Ardiza dan Wahyudi, 2023). Dengan demikian, *Google Sites* adalah salah satu

platform yang diintegrasikan dengan berbagai platform lain, seperti Google Drive, YouTube, kuis, Google Forms, Virtual Lab, dan lain-lain, dapat digunakan untuk membuat E-Modul karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain dapat mudah diakses, mudah pembuatannya, gratis dan mampu menyajikan pembelajaran yang menarik dan siswa dapat mengakses dimana dan kapan saja.

### 2.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Makna konstruksi berarti membangun. Maka teori belajar konstruktivisme adalah suatu usaha yang dilakukan untuk membangun tatahidup yang berbudaya modern. Landasan dari teori belajar konstruktivisme adalah pembelajaran kontekstual. manusia membangun pengetahuan sedikit demi sedikit yang hasilnya disebarkan melalui konteks yang terbatas dan dalam waktu yang direncanakan (Ariani, 2022). Pendekatan konstruktivisme merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang lebih menekankan pada tingkat kreatifitas siswa dalam menyalurkan ide-ide baru yang dapat diperlukan bagi pengembangan diri siswa yang didasarkan pada pengetahuan (Helmiati, 2012). Asimilasi dan akomodasi terjadi dalam proses pembentukan pengetahuan, yang merupakan proses kognitif yang memungkinkan pembentukan skema baru. Belajar berarti memperoleh pemahaman atau pengetahuan secara aktif dan konsisten. Konstruksi yang bermakna membangun. Pada pembelajaran, konstruktivisme lebih diarahkan pada *experiential learning*, yaitu adaptasi kemanusiaan berdasarkan pengalaman konkret di laboratorium, diskusi dengan teman sejawat, yang kemudian dikontemplasikan dan dijadikan ide serta pengembangan konsep baru (Setiawan, 2017). Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta – fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata (Thobroni, 2015).

Konstruktivisme melandasi pemikirannya bahwa pengetahuan bukanlah sesuatu yang *given* dari alam, tetapi pengetahuan merupakan hasil konstruksi (bentukan) aktif manusia itu sendiri. Setiap kita akan menciptakan hukum dan model mental kita sendiri, yang kita pergunakan untuk menafsirkan dan menerjemahkan pengalaman belajar. Oleh karena itu, konstruktivisme semata – mata sebagai suatu

proses pengaturan model mental seseorang untuk mengakomodasi pengalaman – pengalaman baru (Suyono, 2014).

Namun, konstruktivisme menganggap belajar sebagai upaya individu untuk membuat makna dari apa yang mereka pelajari. Konstruktivisme adalah jalan alami menuju perkembangan kognitif. Metode ini menganggap bahwa siswa masuk ke ruang kelas dengan membawa konsep, keyakinan, dan pandangan yang harus diubah atau diubah. Guru membantu proses ini dengan menawarkan tugas dan pertanyaan yang sulit, seperti menciptakan teka-teki untuk siswa selesaikan ((Suyono, 2014). Dari keterangan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa teori konstruktivisme memungkinkan manusia untuk aktif belajar menemukan kemampuan, pengetahuan, teknologi, dan hal lain yang mereka butuhkan untuk berkembang (Thobroni 2015) .

Driver and Bell (dalam Hamzah, 2018) mengemukakan karakteristik pembelajaran konstruktivisme sebagai berikut: (1) Siswa tidak dipandang sebagai sesuai yang pasif melainkan memiliki tujuan; (2) Belajar harus mempertimbangkan seoptimal mungkin proses keterlibatan siswa; (3) Pengetahuan bukan sesuatu yang datang dari luar, melainkan dikonstruksi secara personal; (4) Pembelajaran bukan sesuatu yang datang dari luar, melainkan dikonstruksikan secara personal; dan (5) Kurikulum bukanlah sekedar hal yang dipelajari, melainkan seperangkat pembelajaran, materi dan sumber. Ada sejumlah prinsip-prinsip pemandu dalam konstruktivisme (Suyono 2014: 106) yaitu: (1) Belajar merupakan pencarian makna. Oleh sebab itu pembelajaran harus dimulai dengan isu–isu yang mengakomodasi siswa untuk secara aktif mengkonstruksi makna; (2) Pemaknaan memerlukan pemahaman bahwa keseluruhan sama pentingnya seperti bagian – bagiannya. Sedangkan bagian – bagian harus dipahami dalam konteks keseluruhan. Oleh karenanya, proses pembelajaran berfokus terutama pada konsep – konsep primer dan bukan kepada fakta – fakta yang terpisah; (3) Supaya dapat mengajar dengan baik, guru harus memahami model – model mental yang dipergunakan siswa terkait bagaimana cara pandang mereka tentang dunia serta asumsi – asumsi yang disusun yang menunjang model mental tersebut; dan (4) Tujuan pembelajaran adalah bagaimana setiap individu mengkonstruksi makna, tidak sekedar mengingat jawaban apa yang benar dan menolak makna milik orang lain. Karena pendidikan

pada fitrahnya memang antardisiplin, satu – satunya cara yang meyakinkan untuk mengukur hasil pembelajaran adalah melakukan penilaian terhadap bagian – bagian dari proses pembelajaran, menjamin bahwa setiap siswa akan memperoleh informasi tentang kualitas pembelajarannya.

Tujuan dilaksanakannya pembelajaran konstruktivisme yaitu (1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung kepada benda-benda konkrit ataupun model artifisial, (2) memperhatikan konsepsi awal siswa guna menanamkan konsep yang benar, dan (3) sebagai proses mengubah konsepsi-konsepsi siswa yang sudah ada dan mungkin salah (Kardi, 2002). Tujuan konstruktivisme yaitu sebagai berikut (1) Mengembangkan kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mencari sendiri pertanyaannya, (2) Membantu siswa untuk mengembangkan pengertian dan pemahaman konsep secara lengkap, (3) Mengembangkan kemampuan siswa untuk menjadi pemikir yang mandiri (Thobroni, 2015:95).

Dengan demikian, untuk mencapai tujuan instruksional umum dan khusus, diperlukan penggunaan metode yang tepat yang sesuai pada materi yang diajarkan. Untuk meningkatkan motivasi siswa agar mengikuti pelajaran, seorang guru hendaknya menggunakan model, strategi dan metode yang tepat pada saat pembelajaran. Pada prinsipnya, pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungan mereka untuk meningkatkan perilaku mereka. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi interaksi ini, antara lain faktor internal dari dalam diri peserta didik dan faktor eksternal dari lingkungan siswa

Tahapan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan konstruktivisme, antara lain sebagai berikut: (1) Tahap pertama, siswa didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang hendak dibahas. Guru memantik dengan pertanyaan tentang fenomena yang sering ditemui sehari-hari oleh siswa dan menghubungkan dengan konsep yang akan dibahas. Selanjutnya, siswa diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan menyampaikan pemahamannya tentang konsep tersebut; (2) Tahap kedua, siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah direncanakan oleh guru.



Secara keseluruhan dalam hidup ini akan terpenuhi rasa keingintahuan siswa tentang fenomena dalam lingkungannya; (3) Tahap ketiga, siswa melakukan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasi siswa, serta adanya penguatan dari guru. Selanjutnya siswa memperoleh pemahaman baru tentang konsep yang sedang dipelajari; dan (4) Tahap keempat, guru menumbuhkan iklim pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat menerapkan pemahaman konseptualnya, baik melalui kegiatan maupun pemunculan masalah-masalah yang terkait dengan isu-isu di lingkungan siswa tersebut (Lapono, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa tahapan-tahapan dalam pendekatan konstruktivisme bertujuan untuk memaksimalkan potensi siswa sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan dengan cara yang telah ditetapkan. Selama proses pembelajaran, guru juga memberikan instruksi yang tepat. Hal ini dipengaruhi oleh faktor internal, yang berasal dari dalam diri seseorang, dan faktor eksternal, yang berasal dari lingkungan.

## **2.4 Problem Base Learning ( PBL)**

*Problem base learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan masalah di kehidupan nyata untuk dijadikan suatu konteks bagi siswa agar dapat belajar tentang keterampilan pemecahan masalah, memperoleh pengetahuan dan konsep penting pada materi yang sedang dipelajari siswa. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang mengasumsikan pentingnya masalah dalam pembelajaran. Jonassen and Hung (2008) PBL (*Problem Based Learning*) adalah sebuah konsep pendidikan atau model pengajaran yang didasarkan pada masalah, dan mengorganisasikan isi pembelajaran dengan penelitian masalah yang autentik (Liu dan Liu, 2021). Pada model PBL, siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan tujuan untuk menyusun pengetahuan, mengembangkan inquiry dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri bagi siswa (Ariani, 2022). Tujuan utama dari PBL adalah untuk meningkatkan penerapan pengetahuan, pemecahan masalah, dan keterampilan belajar mandiri siswa dengan mengharuskan mereka untuk secara aktif mengartikulasikan, memahami, dan memecahkan

masalah (Jonassen dan Hung, 2008). Model tersebut memiliki prinsip yang sejalan dengan kemampuan pemecahan masalah dan memiliki dasar dalam penyajian berbagai masalah. Keterampilan pemecahan masalah ini dapat dibangun dan ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Pembelajaran berdasarkan/berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah atau *problem based learning* (Siregar, Sirait, dan Audina, 2022). PBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan berbagai kemampuan berpikir siswa baik secara individu maupun kelompok yang dapat dilakukan baik dalam lingkungan nyata maupun virtual, sehingga pembelajaran menjadi bermakna, relevan dan kontekstual

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam kurikulum 2013 yang harus dipelajari oleh siswa. Guru diharapkan dapat mengintegrasikan dengan ketrampilan abad 21, salah satunya adalah berpikir kritis untuk memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat dibutuhkan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran khususnya fisika. Dimana dalam pembelajaran fisika terdapat kegiatan pemecahan masalah yang dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan baru dan dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran fisika (Bahaudin et al. 2019). Agar ketrampilan dalam berpikir kritis untuk memecahkan masalah muncul oleh siswa, salah satunya dengan pembelajaran menggunakan model PBL. Berpikir kritis pada siswa tidak muncul sebelum diberlakukannya pembelajaran menggunakan modul berbasis PBL. Setelah menggunakan, kemampuan siswa tersebut menjadi meningkat (Sujanem dan Suwindra, 2023). Modul pembelajaran fisika yang didalamnya menggunakan PBL akan menyajikan pembelajaran yang tidak hanya perputar masalah teori dan konsep, tetapi lebih dari itu, yakni mampu menemukan penyelesaian dalam masalahnya. Modul *Problem Based Learning* (PBL) dianggap tepat karena bidang fisika berhubungan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Isna, Masykuri, dan Sukarmin 2018) .

*Problem Base Learning* (PBL) berdasarkan penjelasan definisi dari beberapa ahli diatas, maka PBL merupakan model pembelajaran yang menghadirkan

berbagai permasalahan yang ada di sekitar kehidupan siswa, dimana masalah tersebut menjadi stimulus untuk membuat siswa aktif mengkonstruksikan konsep yang berhubungan dengan materi pelajaran dan melatih keterampilan-keterampilan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis dari materi yang dipelajari, dalam hal ini mata pelajaran fisika salah satunya. Dengan demikian, PBL dalam pembelajaran fisika merupakan model pembelajaran yang dirancang agar siswa dapat terlibat secara langsung dalam proses: mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menemukan konsep, merencanakan penelitian berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan sehingga mampu menghubungkan masalah kontekstual yang dihadapi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa.

Dalam model pengajaran PBL, siswa akan melakukan kegiatan seputar tema pembelajaran, masalah yang harus dipecahkan, atau proyek tertentu. Peran guru dalam proses pengajaran adalah sebagai fasilitator pembelajaran, bukan sebagai pemimpin. Aktivitas utama berubah dari guru ke siswa. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk belajar secara mandiri, membaca materi, meringkas, dan memilah-milah, dan akhirnya bekerja sama untuk memecahkan masalah (Jonassen dan Hung, 2008). Karakteristik PBL dalam pembelajaran fisika mengutamakan yakni pendekatan *student centered* yang mendorong siswa untuk melakukan kegiatan penelitian, memadukan antara teori dan praktek, mengaplikasikan pengetahuan dan ketrampilan siswa dalam memecahkan masalah. PBL memiliki prosedur yang jelas dalam melibatkan siswa untuk mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan nyata (Savery, 2016).

Tahapan pada model pembelajaran PBL menurut Susanto and Retnawati (2016) terdiri atas beberapa tahap yakni:

- 1) Orientasi masalah, yakni langkah siswa dalam menentukan masalah yang akan dipecahkan
- 2) Menganalisis masalah, yakni langkah siswa meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang
- 3) Melakukan penyelidikan, yaitu kegiatan siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.

- 4) Menyajikan hasil, yakni kegiatan siswa mempresentasikan hasil dari penyelidikan.
- 5) Melakukan analisis dan evaluasi, yakni kegiatan siswa merefleksi terhadap hasil penyelidikan.

Sedangkan Sintaks model pembelajaran *Problem Base Learning* ( PBL) menurut Arends (2012) diuraikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 2. 1 Sintak model *Problem base learning*

Fase (1)	Perilaku Guru (2)
Fase 1 : Orientasi kepada masalah	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru memotivasi siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Sumber : Arends (2012)

Penggunaan model pembelajaran *Problem Base Learning* ( PBL) oleh peneliti dalam pembuatan E-Modul pembelajaran fisika disesuaikan dengan sintaks model *Problem Base Learning* ( PBL) yang dikemukakan oleh Arends. Kegiatan pembelajaran fisika yang di desain dalam E-Modul diawali dengan orientasi masalah kepada siswa, pada tahap ini guru memberikan situasi bermasalah dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam proses kegiatan mengatasi masalah.

Kemampuan berpikir analitis siswa pada model pembelajaran *problem based learning* terdapat pada tahap orientasi masalah dimana siswa mengembangkan kemampuan berpikir analitis untuk mengidentifikasi masalah pada kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan terhadap materi yang dipelajari (Prameswari Swastika í et al. n.d.2024). Keterampilan memecahkan masalah pada fase ini yaitu memahami masalah, dimana siswa memahami variabel-variabel yang hendak dipecahkan.

Tahap kedua yaitu guru mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk bekerja dalam kelompok. Keterampilan memecahkan masalah pada tahap ini yakni kemampuan memilih strategi, dimana siswa memilih rencana proses memecahkan masalah dengan merumuskan masalah dan hipotesis sebagai solusi sementara.

Tahap ketiga yaitu Kegiatan investigasi mandiri dan atau kelompok yang didampingi oleh guru. Pada tahap ini, siswa berusaha membuat rancangan dan melakukan percobaan, mengambil dan mengolah data percobaan, sampai menemukan solusi pemecahan masalah yang dianggap tepat. Keterampilan memecahkan masalah pada tahap ini yaitu melaksanakan strategi yang telah dibuat sebelumnya oleh siswa.

Tahap keempat, yakni siswa melakukan tahap mengembangkan dan mempresentasikan laporan hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan. Ditahap ini, siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok yang sudah dicapai setiap kelompok. Keterampilan memecahkan masalah pada fase ini yang muncul adalah melaksanakan strategi menyampaikan hasil pemecahan masalah kepada orang lain.

Tahap kelima, guru membantu siswa melakukan kegiatan analisis dan evaluasi terhadap proses mengatasi masalah. Siswa melakukan analisis proses pemecahan masalah dan menarik kesimpulan. Keterampilan memecahkan masalah pada fase ini yaitu mengevaluasi hasil agar siswa memeriksa kembali solusi yang telah diperoleh telah optimal.

## 2.5 Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar adalah hasil komulatif perkembangan kemajuan belajar siswa selama kurun waktu tentu, jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Hasil belajar siswa dapat diperoleh melalui evaluasi hasil belajar setelah kegiatan pembelajaran dalam kurun waktu tertentu diselesaikan (Astuti, 2022). Benyamin S. Bloom dkk, membagi kawasan belajar yang disebut juga tujuan belajar menjadi tiga bagian atau domain, (Ma'rifah Setiawati et al. 2018) yaitu : a) Domain kognitif terkait dengan perilaku yang berhubungan dengan berfikir, mengetahui dan memecahkan masalah. b) Domain afektif terkait dengan sikap, nilai-nilai, ketertarikan, apresiasi dan penyesuaian perasaan sosial. Domain ini memiliki lima tingkatan yaitu : kemauan menerima, menanggapi, berkeyakinan, penerapan karya, ketekunan dan ketelitian. c) Domain psikomotor terkait dengan keterampilan (skill) yang bersifat manual dan motorik. Domain ini memiliki tujuh tingkatan yaitu : persepsi, kesiapan melakukan suatu kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran, adaptasi, dan organisasi. Senada hal tersebut, Terdapat tiga domain utama hasil belajar fisika: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada domain kognitif, hasil belajar fisika mencakup pemahaman siswa tentang konsep dasar fisika, kemampuan untuk berpikir logis dan analitis, dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan fisika dalam kehidupan sehari-hari (Suryadi, 2022).

Didasarkan analisis literatur di atas, maka pembelajaran, khususnya mata pelajaran fisika mencakup penguasaan pengetahuan (kognitif) serta pembentukan sikap ilmiah (afektif) dan keterampilan praktis (psikomotorik). Untuk membentuk pemahaman yang solid tentang fisika sebagai ilmu, ketiga bidang ini bekerja sama. Oleh karena itu, dalam penelitian ini guru akan melihat hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Penilaian hasil belajar dilakukan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran. Penilaian berupa prosedur yang berguna untuk memperoleh informasi tentang belajar siswa (Widiyanto dan Istiqomah, 2020). Penilaian memiliki cakupan yang lebih luas dari istilah-istilah lain seperti tes, pengukuran, maupun evaluasi. Karena penilaian dapat berupa lembar soal yang diberikan oleh guru kepada siswa secara formal, hingga pertanyaan informal sederhana yang diajukan oleh guru di sela-sela

penjelasan materi. Penilaian dalam konteks pembelajaran, pada kedua contoh di atas dapat disebut sebagai penilaian hasil belajar (Enny Nurcahyawati et al. 2022).

Tujuan utama pembelajaran fisika adalah untuk mengukur seberapa efektif konsep fisika dalam dunia nyata. Hasil belajar fisika dinilai melalui penilaian kemampuan praktis siswa selain ujian tertulis. Penilaian Kinerja, atau penilaian kinerja, adalah alat evaluasi yang digunakan. Penilaian kinerja mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis data, melakukan eksperimen, dan memecahkan masalah (Widiyanto dan Istiqomah, 2020). Dengan demikian, maka tujuan utama pembelajaran fisika adalah untuk mengukur seberapa mudah konsep fisika diterapkan dalam dunia nyata. Guru dapat mengetahui lebih banyak tentang hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan berbagai alat evaluasi, baik yang berbasis tes maupun penilaian praktis. Penilaian yang melibatkan keterampilan praktis memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang seberapa siswa memahami konsep fisika dengan baik.

## 2.6 Desain Pengembangan

E-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan model PBL dimaksudkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika. E-Modul memungkinkan semua siswa dapat mengakses materi pembelajaran. Selain itu juga, memungkinkan siswa untuk belajar dari mana saja. E-Modul ini memungkinkan guru menyajikan materi dengan cara yang lebih beragam dan interaktif. Model PBL yang digunakan memandu peserta didik untuk mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan mencari solusi dari pengalaman belajar dalam e-Modul berbasis *Google Sites* yang membantu siswa memahami konsep yang diajarkan.

Model pengembangan pada dasarnya dapat digolongkan berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoretik. Dalam bagian ini, struktur model yang digunakan sebagai dasar pengembangan produk harus dijelaskan secara singkat. Apabila model yang digunakan diadaptasi dari model yang sudah ada, maka perlu dijelaskan mengapa model tersebut dipilih, komponen apa yang

disesuaikan, dan keuntungan dan kekurangan model tersebut dibandingkan dengan model aslinya. Jika model yang digunakan dikembangkan sendiri, maka perlu dijelaskan hubungan antar komponen yang terlibat dalam pengembangan tersebut. Mesra (2023) menyampaikan bahwa terdapat beberapa model pengembangan yang populer sampai sekarang, antara lain Model Dick&Carey, Model 4D, Model ASSURE, Model Jerold E. Kemp, Model Smith dan Ragan, Model ADDIE, dan Model Front-end Design (Hobri, 2009; Tegeh dan Kirna, 2010; Sukmadinata, 2013; Sugiyono, 2019).

Model pembelajaran Dick and Carrey lebih menekankan pada aktifitas belajar yang lebih besar. Model ini dikembangkan melalui pendekatan system (system approach) dengan memperhatikan komponen dasar seperti analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Mesra, 2023). Model Dick & Carey lebih mendalam dalam analisis awal dan lebih terfokus pada evaluasi hasil akhir. Model 4D (Define, Design, Develop, and Disseminate) lebih ringkas dan langsung pada aplikasi. Model ini menekankan pada aspek perencanaan, desain, pengembangan, dan distribusi produk pembelajaran. Model ASSURE adalah model desain instruksional yang fokus pada penggunaan teknologi untuk mendukung pembelajaran. Prosesnya bisa menjadi terlalu fokus pada perangkat lunak atau alat teknologi, yang tidak selalu efektif jika konteks pembelajaran (Sugiyono, 2015). Model Kemp lebih fleksibel dalam desain instruksional dan berfokus pada adanya interaksi antara berbagai elemen dalam pembelajaran. Model ini melibatkan analisis yang sangat mendalam, termasuk faktor konteks dan evaluasi yang berkelanjutan. Prosesnya bisa lebih kompleks dan memakan waktu, serta lebih sulit untuk diimplementasikan dalam waktu singkat (Mesra, 2023). Model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) adalah model yang sangat populer dan digunakan luas dalam desain instruksional. Model ini memiliki lima tahap yang jelas, dari analisis hingga evaluasi. Model ADDIE lebih terperinci dan lebih cocok untuk proyek besar dan jangka panjang, sementara Model 4D lebih cepat dan lebih mudah untuk implementasi produk yang lebih kecil dan lebih terfokus, seperti E-Modul.

Penelitian ini yakni mengembangkan produk yang dilakukan adalah merancang desain media pembelajaran yaitu e-Modul berbasis *Google Sites*



terintegrasi model PBL Peneliti melakukan pengembangan dengan menggunakan model prosedural. Berdasarkan beberapa uraian model pengembangan di atas, model pengembangan yang dipilih dan dianggap tepat untuk digunakan pada penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4-D (four-D). Model 4-D (four-D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang terdiri atas 4 tahap utama, yaitu *Define, Design, Develop dan Disseminate* (Thiagarajan, 1974; Lawhon, 1976). Model ini dipilih atas pertimbangan bahwa pada model 4-D rancangan bersifat sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain produk pendidikan baik berupa perangkat pembelajaran, model pembelajaran, media, maupun aplikasi pembelajaran sehingga produk yang dihasilkan memiliki standar kelayakan. Prosedur yang dimiliki oleh model 4-D juga jelas sehingga memudahkan peneliti dalam menghasilkan suatu produk baru dalam ranah pendidikan atau mengembangkan produk pendidikan lama menjadi lebih baik, praktis, lengkap, dan efektif (Mesra, 2023).

### **2.6.1 Define**

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Terdapat lima kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* yakni:

#### *1. Front-end analysis*

Pada tahap ini, guru melakukan diagnosis awal untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini dimunculkan fakta-fakta dan alternatif penyelesaian sehingga memudahkan untuk menentukan Langkah awal dalam pengembangan media pembelajaran yang sesuai untuk dikembangkan.

#### *2. Learner analysis*

Pada tahap ini dipelajari karakteristik siswa, misalnya: kemandirian belajar, kemampuan peserta didik, dan latar belakang pengalaman belajar.

#### *3. Task analysis*

Pendidik menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai siswa agar siswa dapat mencapai kompetensi minimal.

4. *Concept analysis*

Menganalisis konsep yang akan diajarkan, menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional.

5. *Specifying instructional objectives*

Menulis tujuan pembelajaran, perubahan perilaku yang diharapkan setelah belajar dengan kata kerja operasional.

### **2.6.2 Design**

Pada tahap design terdapat empat kegiatan, yaakni: *constructing criterion-referenced test, media selection, format selection, initial design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap tersebut antara lain:

1. Menyusun instrumen kriteria, sebagai tindakan awal untuk mengetahui kemandirian belajaar siswa, dan sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan.
2. Menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan materi
3. Menentukan bentuk penyajian pembelajaran disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan. Bila guru akan menggunakan media audio visual, pada saat pembelajaran tentu saja siswa disuruh melihat dan mengapresiasi tayangan media audio visual tersebut.
4. Mensimulasikan penyajian materi dengan media dan langkah-langkah pembelajaran yang telah dirancang. Saat simulasi pembelajaran berlangsung, dilaksanakan juga penilaian dari teman sejawat.

### **2.6.3 Develop**

Pada tahap pengembangan ini, terdiri 2 langkah yakni: (1) *expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. (2) evaluasi oleh ahli dalam bidangnya dimana saran-saran yang diberikan dijadikan rujukan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun.

#### 2.6.4 Disseminate

Pada tahap *disseminate* dalam tiga langkah kegiatan yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diterapkan pada sasaran yang sebenarnya. Saat implementasi dilaksanakan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan. Kegiatan terakhir dari tahap pengembangan adalah melakukan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption*. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan juga oleh orang lain.

### 2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dengan judul pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi Model PBL yaitu

1. **Saffa Ellok Aditiyas, Dadan Rosana, dkk (2024)** dengan judul penelitian *Development of Google Sites Based E-books on Sound Wave Material with STEM-PBL Model to Improve Mathematical Literacy and Critical Thinking Skills*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-book berbasis Google Sites dengan model STEM-PBL pada materi gelombang bunyi untuk meningkatkan literasi matematis dan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE praktis digunakan dalam pembelajaran dengan kategori praktis., serta efektif untuk meningkatkan literasi matematika dan kemampuan berpikir kritis.
2. **Bella Pertiwi1, Andik Purwanto, dkk (2024)** dengan judul penelitian *Development Of A Problem Based Learning Oriented Physics E-Module To Improve The Scientific Literacy Of High School Students*. Tujuannya adalah mengembangkan e-Modul fisika berorientasi problem based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA, 2) mengetahui kelayakan e-Modul, 3)

mengetahui persepsi siswa terhadap e-Modul. Berdasarkan hasil uji validasi ahli dan hasil persepsi siswa dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

3. **Wenimanwati Waruwu, Putu Artawan,dkk (2024).** Penelitiannya berjudul Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan validitas,kepraktisan dan efektivitas, e-Modul fisika berbantuan problem based learning yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE. Berdasarkan hasil uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas, maka e-Modul fisika berbantuan problem based learning yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.
4. **Bob Syahril Ghozali<sup>1</sup>, Supeno (2024)** dengan judul Pengembangan E-Modul Berbasis *Google Sites* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Berbasis Bukti Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-Modul berbasis Google Sites untuk meningkatkan kemampuan penalaran berbasis bukti pada siswa SD Al Furqon Kabupaten Jember dalam pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan Research and Development dengan model pengembangan ADDIE. penggunaan e-Modul berbasis *Google Sites* dapat meningkatkan kemampuan penalaran berbasis bukti sebesar 0,96 dengan kategori tinggi.
5. **R. Sujanem dan I. N. Putu Suwindra (2023).** dengan judul penelitian *Problem-Based Interactive Physics E-Module In Physics Learning Through Blended Pbl To Enhance Students' Critical Thinking Skills*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keefektifan E-Modul dalam meningkatkan KPS siswa SMA dan mendeskripsikan respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-Modul Probinphys dalam blended PBL secara efisien meningkatkan CTS siswa.
6. **Veni Jumila Danin dan Agus Kamaludin (2023)** dengan judul *Development of Google Sites Based Learning Media on Chemical Bonds with Multilevel*

*Chemical Representation*. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk meninjau kualitas produk pengembangan yaitu media pembelajaran materi ikatan fisika berbasis Google Sites serta meningkatkan multi representasi siswa pada materi ikatan fisika. Hasil media yang dikembangkan menggunakan model 4D layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi siswa pada materi ikatan fisika dan multi representasi siswa pada materi ikatan fisika dalam kategori baik.

7. **Tran Thi Ngoc , Nguyen Ngoc Truong (2023)** dengan judul penelitian *Mobile E-Portfolios on Google Sites: A Tool for Enhancing Project-Based Learning*. Penelitian ini menyelidiki potensi e-portofolio mobile pada platform Google Sites sebagai sarana untuk meningkatkan pembelajaran berbasis proyek di bidang pendidikan fisika. Berdasarkan pada kelompok eksperimen, mayoritas siswa mengindikasikan bahwa penggunaan e-portofolio mobile meningkatkan keterlibatan dan motivasi mereka dalam belajar, serta kemampuan mereka untuk merencanakan dan mempresentasikan pekerjaan proyek.
8. **Yessi Lestari dan Sani Safitri (2023)** dengan judul *Development of Google Sites Website Based Learning Media for Local History Material in Class XI SMA N 1 Tanjung Raja*. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk meninjau kualitas produk pengembangan yaitu media pembelajaran berbasis website Google Sites pada materi sejarah lokal serta meninjau keefektifan pembelajaran melalui hasil belajar. Hasil media yang dikembangkan menggunakan model 4D layak digunakan dengan menerapkan metode evaluasi Tessmer yang meliputi evaluasi diri, tinjauan ahli, evaluasi satu lawan satu, dan evaluasi kelompok kecil dan peningkatan keberhasilan sebesar 84,55% dan N-gain yang diperoleh sebesar 0,78 dengan kategori tinggi.
9. **Andi Ulfah Khuzaimah, Bunga Dara Amin, Kaharuddin Arafah (2022)** penelitian ini berjudul *Physics Problem Based E-Module Development to Improve Student's Physics Concept Understanding*. Tujuan penelitiannya adalah mendeskripsikan kelayakan, penilaian praktisi, keefektifan dalam pembelajaran, kemudian menghasilkan e-Modul fisika berbasis masalah. Kesimpulan penelitian ini adalah e-Modul fisika berbasis masalah yang

dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

10. **Sitepu, D. S. B., & Herlinawati, H. (2022)** yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web *Google Sites* Pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen Untuk SMA Kelas X. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengembangan dan kelayakan media pembelajaran berbasis web *Google Sites* pada mata pelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran ADDIE. Instrumen yang digunakan adalah instrumen non tes, instrumen instrumen non tes berupa lembar validasi yang telah memenuhi standar BSNPyaitu aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa serta kegrafikan oleh validator skala empat kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk pengembangan layak digunakan dan tidak perlu direvisi dengan perolehan nilai rata-rata kelayakan isi sebesar 3,63 ; kelayakan bahasa sebesar 3,85 ; kelayakan penyajian sebesar 3,87; dan kelayakan kegrafikan sebesar 3,74.
11. **Munawaroh, N., & Sholikhah, N. (2022)** yang berjudul Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Melalui Video Interaktif Berbantuan Google Site Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Kritis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar berbasis PBL melalui video interaktif berbantuan situs *Google Site* yang valid, praktis, dan dapat merangsang ketrampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan valid berdasarkan materi, pertanyaan dan validator media, dengan hasil tinggi di kategori sangat efisien dan kepraktisan melalui siswa menjawab angket, menunjukkan hasil tinggi dalam kategori sangat praktis dengan menggunakan model 4D. Hasil respon siswa sangat tinggi sehingga menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat merangsang dan meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa.
12. **Novelia, L. A., & Dheni, D. R. (2022)** yang berjudul Desain Media Pembelajaran Berbasis *Google Site* Pada Materi Ikatan Ion. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk meninjau kualitas produk pengembangan yaitu media pembelajaran berbasis google site pada materi ikatan ion. Hasil media yang dikembangkan menggunakan model ADDIE layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi siswa

pada materi ikatan fisika. Hasil pengembangan diperoleh bahwa media pembelajaran valid, layak dan praktis dimana media dapat diakses menggunakan web browser dengan alamat URL.

## 2.8 Kerangka Berpikir

Mempersiapkan siswa agar siap dan berhasil dalam pekerjaan dan kehidupan, siswa harus memiliki keterampilan modern. Keterampilan 4C (pikiran kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas) adalah kunci keterampilan abad 21. Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu cara yang dapat membantu siswa memahami lebih baik apa yang mereka pelajari. dalam pendidikan fisika. Pembelajaran fisika lebih menekankan pada pemahaman konsep daripada mengingat konsep, di mana siswa dapat memahami konsep melalui hasil belajar mereka.

Salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan abad-21 yaitu berpikir kritis dan pemecahan masalah. Keterampilan ini harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi yang melibatkan kemampuan untuk menghubungkan masalah yang ada di lingkungan dan pengetahuan konseptual agar dapat menemukan solusi pada masalah tersebut. Siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut tidak dapat dilepaskan oleh kodrat alam dan kodrat jama. Artinya tidak bisa dipisahkan dari lingkungan serta kemajuan jaman saat ini dimana dalam pembelajaran yang berbasis digital.. Pemahaman konsep, kepekaan terhadap masalah dan pemanfaatan literasi digital pada siswa bisa dilatih dan dikembangkan dalam suatu media dan model pembelajaran yang tepat.

Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan yaitu PBL. PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Waruwu, Artawan, and Suswandi 2024). Bahan ajar yang bisa digunakan yaitu E-Modul. Penggunaan E-Modul berbasis web yang gartis dan mudah diakses yakni *Google Sites* pada pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Dwi Kusuma Ainurro et al. 2024). E-Modul berbasis PBL merupakan salah bahan ajar yang terdapat aktivitas PBL didalamnya, yang dilengkapi gambar, animasi dan video- video sehingga siswa tidak merasa bosan dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Suryadi 2022)

Hasil dari studi pendahuluan yang telah dilakukan di lapangan dan berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, didapatkan informasi bahwa sebagian besar guru fisika di kabupaten Pesawaran belum menggunakan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa, pembelajaran masih berpusat kepada guru. Siswa merasa kesulitan dalam memahami materi dinamis karena bersifat abstrak karena sumber belajar yang digunakan kurang menarik. Kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang tergolong abstrak dan menghubungkannya dengan masalah kehidupan sehari-hari (Utari et al. 2023).

Berbagai kesulitan yang dihadapi oleh siswa maupun guru dapat menimbulkan masalah dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan model pembelajaran dan bahan ajar yang dapat menumbuhkan ketertarikan belajar dan dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep dan memanfaatkan dunia digital yang sudah tidak asing bagi siswa yakni penggunaan smartphone/HP. E-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan model PBL yang dikembangkan diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut.

E-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi model PBL terdiri atas 5 tahapan aktivitas PBL. Tahapan aktivitas yang pertama yaitu "orientasi kepada masalah", dimana E-Modul menyajikan fenomena alam yang di kenal siswa dan pernah viral dalam bentuk video untuk menstimulus minat dan motivasi belajar siswa. Kegiatan pada aktivitas ini melatih peka teradap lingkungan dan terbukanya literasi informasi dan juga indikator pemahaman konsep berupa menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek serta memberi contoh dari objek. Aktivitas kedua yaitu "mengorganisasi siswa untuk meneliti", pada tahapan ini siswa berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Aktivitas ketiga yaitu "investigasi mandiri dan kelompok", pada tahapan ini siswa diarahkan melakukan penyelidikan dengan mengkaji materi melalui pencarian informasi yang ada dalam E-Modul dan dengan dibantu sumber belajar lainnya. Guru juga meminta siswa mengamati beberapa video eksperimen tentang materi yang dipelajari, sebagai sumber referensi rancangan penyelesaian masalah

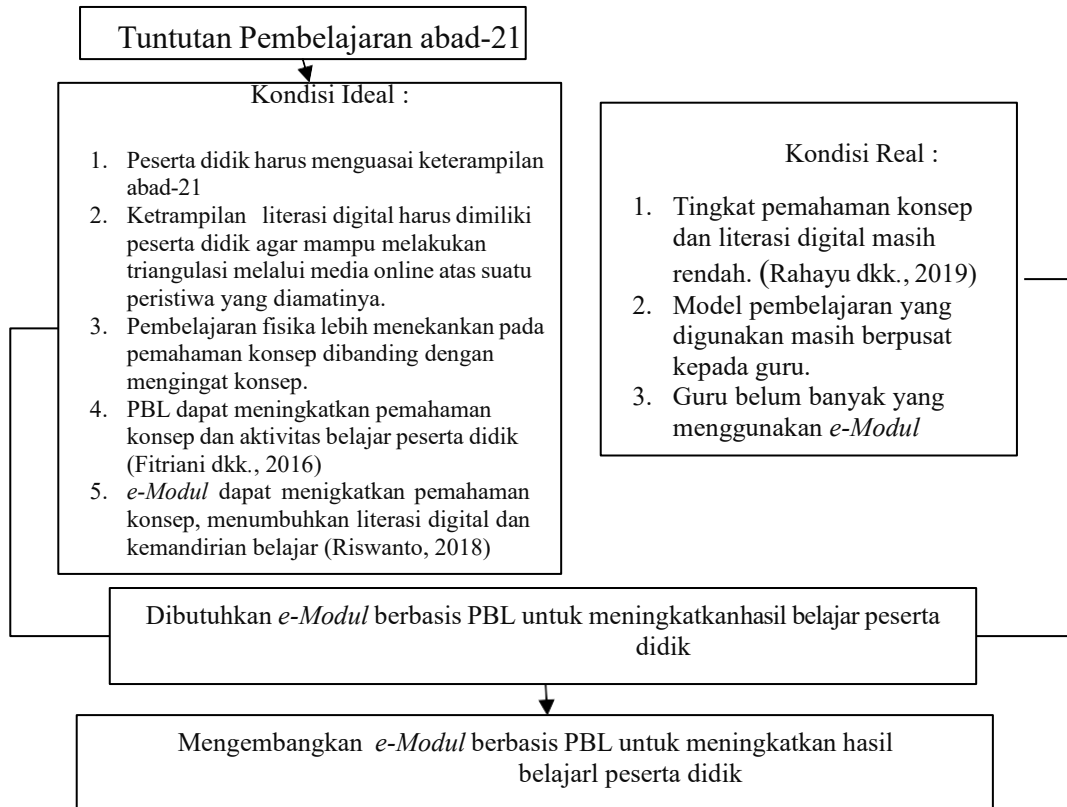


yang disajikan dalam E-Modul. Selanjutnya, siswa melakukan eksperimen sesuai dengan rancangan yang telah dibuat untuk menganalisis hasil belajar siswa. Siswa diminta melakukan pengamatan, pengumpulan data dan penyajian data. Siswa melakukan dokumentasi kegiatan eksperimen dalam bentuk foto dan video sebagai bahan untuk presentasi.

Aktivitas keempat yaitu “mengembangkan dan menyajikan hasil karya”, pada tahapan ini siswa secara berkelompok berdiskusi untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah dan hasilnya dengan mengoptimalkan berbagai bahan dan alat yang tersedia, kemudian dipresentasikan dalam bentuk karya. Kegiatan pada aktivitas keempat ini juga melatih siswa untuk dapat menyatakan ulang konsep, mengklasifikasi objek, memberi contoh dari objek, menyajikan konsep dan mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari.

Aktivitas kelima yaitu “menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah”, pada tahapan ini setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi dan umpan balik. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain. Kegiatan pada aktivitas kelima ini juga melatih siswa untuk dapat menyajikan konsep dan mengaplikasikan konsep.

Secara skematis kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



Gambar 2 1 Kerangka Pemikiran

### III. METODE PENELITIAN

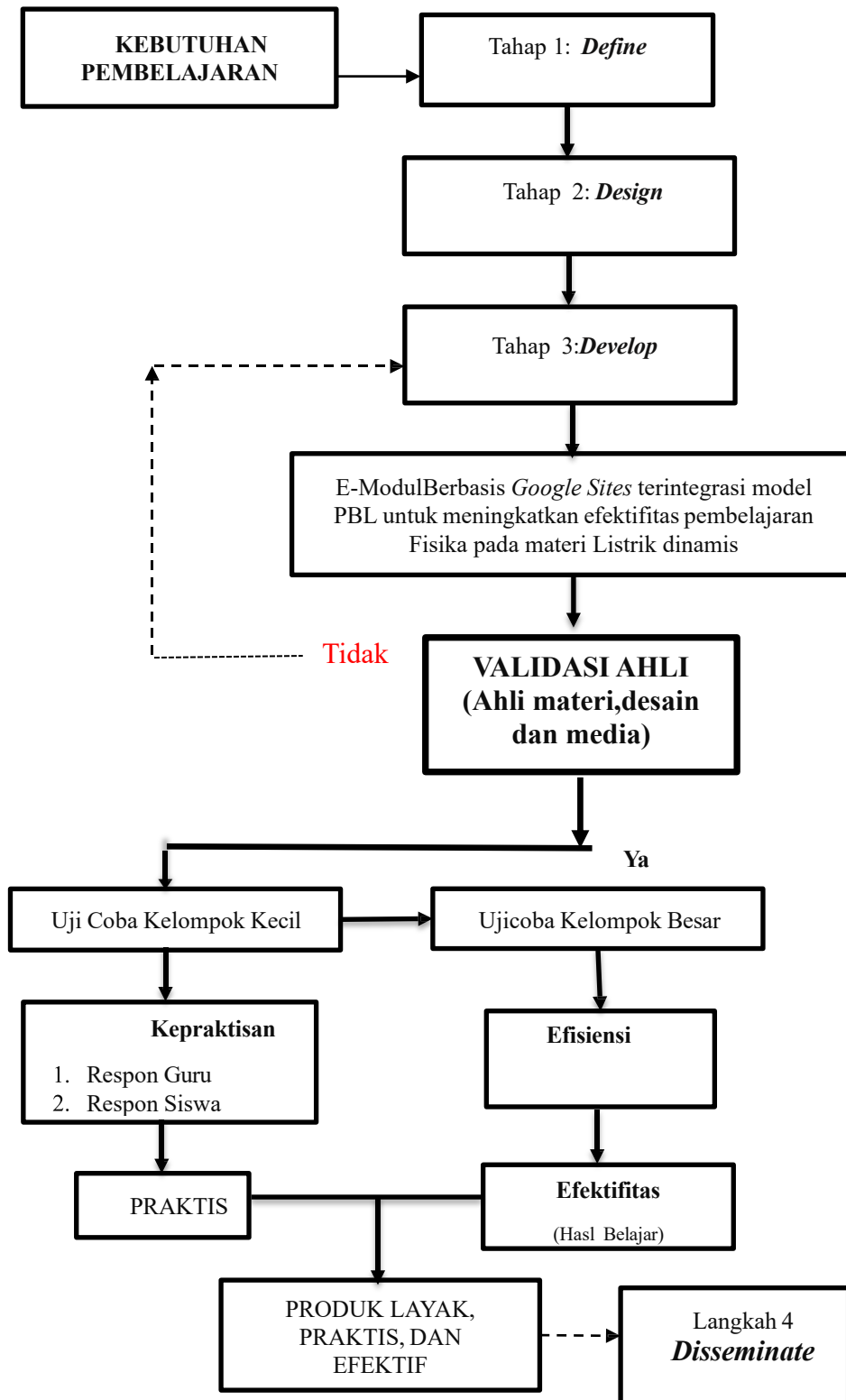
#### 3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini, desain penelitian pengembangan yang digunakan adalah desain penelitian pengembangan model 4D. Model pengembangan 4D (Four D) merupakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Model pengembangan ini dipilih dan dianggap tepat untuk digunakan pada penelitian ini rancangan bersifat sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain produk pendidikan baik berupa perangkat pembelajaran, model pembelajaran, media, maupun aplikasi pembelajaran sehingga produk yang dihasilkan memiliki standar kelayakan. praktis, lengkap, dan efektif.

Model penelitian pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yakni: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* merupakan tahap analisis kebutuhan. Sedangkan pada tahap *design* merupakan tahap menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran. Tahap ketiga adalah *develop*, yakni tahap pengembangan yang melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media atau produk. Kemudian tahap terakhir yakni tahap *disseminate*, yakni tahap implementasi pada sasaran sesungguhnya yaitu subjek penelitian (Thiagarajan, 1974).

Model penelitian pengembangan ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa E-Modul. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan validitas dan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan E-Modul pada materi Listrik dinamis.

Alur prosedur dalam pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL dalam penelitian ini di diuraikan pada Gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.1** Model pengembangan E-Modul diadaptasi dari model 4D Thiagarajan (1974)

Berdasarkan gambar diatas, maka tahap pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis pada penelitian ini sebagai berikut:

### **3.1.1 Tahap Define**

Tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan, dimana pada tahap ini melakukan pengumpulan data atau informasi yang terkait kebutuhan yang ada untuk menentukan produk yang dikembangkan. Hal-hal yang diperhatikan guna menentukan kebutuhan pembelajaran untuk dianalisis, yaitu terkait kondisi pembelajaran di sekolah, potensi yang dimiliki sekolah, dan sebagainya. Analisis awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan E-Modul. Pada tahap ini dilakukan observasi awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan observasi sekolah sekaligus pemberian kuesioner melalui gform yang ditujukan kepada guru fisika se-kabupaten Pesawaran, dan wawancara dengan guru fisika di sekolah dan siswa kelas XII di SMAN 1 Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Lampung.

### **3.1.2 Tahap Design**

Pada tahapan desain E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi laju Listrik dinamis, meliputi:

1. Pembuatan analisis instruksional  
Kegiatan ini dilakuakn dengan memuat capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP), serta alur tujuan pembelajaran (ATP). Pemetaan CP, TP, dan ATP didasarkan pada materi listrik dinamis kelas XII
2. Pengumpulan bahan-bahan yang sesuai materi  
Pengumpulan bahan materi ini diperoleh dari sumber-sumber buku yang relevan baik buku cetak maupun buku digital dan dikembangkan serta disusun sedemikian rupa.
3. Pembuatan draft E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi Listrik dinamis.  
Penyusunan draft awal untuk menghasilkan draft E-Modul berbasis *Google*

*Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis, info modul, petunjuk penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, penyampaian materi dan aktifitas siswa dalam E-Modul, penugasan dan evaluasi,serta informasi pendukung. Keseluruhan rangkaian kegiatan E-Modul berbasis *Google Sites* pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis yang dikembangkan berdasarkan pada kegiatan pembelajaran dalam media pembelajaran dengan mengimplementasikan model *Problem Base learning* selama pembelajaran.

4. Proses pembuatan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis merupakan bagian akhir dari tahap penyusunan desain.
5. Perencanaan alat evaluasi (meliputi analisis materi dan penilaian)

### **3.1.3 Develop**

Setelah melakukan perencanaan terhadap materi yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran,tahap selanjutnya adalah mengembangkan bentuk produk awal. Langkah-langkah yang digunakan untuk pengembangan bentuk produk awal sebagai berikut:

1. Penentuan unsur-unsur E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis yang terdiri dari: (1) Home; (2) sekilas info E-Modul); (3)Petunjuk e-Modul (4) Isi E-Modul (5) Hasil Tugasku; (6) Ayo uji Pemahaman; (7) Daftar Pustaka
2. Pengumpulan isi bagian unsur-unsur E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL sesuai dengan materi yang dipilih.
3. Pendesaianan tampilan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis
4. Penyusunan unsur-unsur E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis dengan desain yang dibuat.

5. Pengeditan untuk menghasilkan produk.
6. Penyelesaian produk awal berupa E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi Listrik dinamis

Langkah berikutnya setelah mengembangkan produk awal dilanjutkan uji validasi, yaitu uji validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli desain yang sesuai dengan bidang kajian. Proses validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sumber belajar. Uji validasi ahli dilakukan untuk memperoleh masukan dari ahli yang memiliki kompetensi pada bidang kajian yang relevan. Uji validasi ahli dilakukan kepada ahli materi, ahli media dan ahli desain. Hasil uji validasi ahli berupa komentar, kritik, saran, koreksi, dan penilaian terhadap produk E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi Listrik dinamis. Uji validasi ahli digunakan untuk menyempurnakan desain produk hingga diperoleh desain produk yang siap digunakan.

Berdasarkan hasil Analisis terhadap penilaian validator untuk menentukan langkah berikutnya, jika hasil menyatakan:

1. Valid atau layak tanpa revisi, maka penelitian dilanjutkan pada tahap uji coba kelompok kecil. Produk hasil validasi ini disebut prototipe II.
2. Valid atau layak dengan revisi, maka dilakukan revisi terhadap draft E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis. Kemudian dikoreksi kembali oleh validator sampai mendapat persetujuan, sehingga layak untuk digunakan pada tahap uji coba kelompok kecil.
3. Tidak valid atau tidak layak, maka dilakukan revisi total terhadap E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis yang selanjutnya validator melakukan penilaian kembali.

Setelah produk hasil pengembangan dinyatakan valid, maka selanjutnya dilakukan uji coba produk meliputi uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok kecil yakni uji individu dilakukan oleh seorang guru

fisika di SMAN 1 Punduh Pedada untuk meninjau kepraktisan dari produk yang dikembangkan guna memperoleh masukan dari guru. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba kelompok kecil kepada 6 siswa untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kebermanfaatan dari E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis yang dikembangkan. Penilaian mengenai angket kemenarikan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis.

Uji berikutnya yakni uji kelompok besar kepada sebanyak 12 siswa untuk melihat tingkat kemenarikan, kebermanfaatan dari E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis. Setelah itu, dilanjutkan dengan yang dilakukan meninjau efektifitas E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi Listrik dinamis. Uji efektifitas pada pembelajaran di kelas untuk meninjau keefektifan produk hasil untuk memperoleh data hasil belajar pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran dengan menggunakan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis Uji efektifitas berupa hasil belajar fisika diperoleh dari nilai pretes sebelum pembelajaran dan postes setelah pembelajaran. Rancangan pelaksanaan ujicoba E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Fisika pada materi listrik dinamis dalam penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttes Design*.

#### **3.1.4 Tahap Disseminate**

Pada tahap *disseminate* ini, dilakukan tiga kegiatan yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Tahap *validation testing*, yakni produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian digunakan pada sasaran yang sebenarnya. Saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan sebagai indikator efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk digunakan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama



setelah produk disebarluaskan. Kegiatan terakhir dari tahap pengembangan adalah melakukan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adoption*. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh guru lain.

### **3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian**

Kegiatan penelitian ini telah dilaksanakan di SMA N 1 Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung, mulai dari tanggal 9 April 2025 sampai 2 Agustus 2025. Sedangkan, subjek uji coba produk yaitu siswa kelas XII yang akan diterapkan dengan hasil produk yaitu E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika kelas XII.

### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya melalui penyebaran kuesioner dalam bentuk gform dan angket, wawancara (interview), dokumentasi. Pengambilan data dilakukan berdasarkan jenis instrumen penelitian yang terdiri atas:

#### **3.3.1 Wawancara**

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang digunakan bila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan masalah yang akan diteliti (Sugiyono, 2015). Wawancara digunakan peneliti untuk memperoleh data kondisi permasalahan proses pembelajaran serta analisis kebutuhan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Narasumber dalam wawancara ini yaitu wakil kepala bidang kurikulum dan salah satu guru fisika di SMAN 1 Punduh Pedada yang dimintai pendapat dan ide-idenya. Daftar wawancara berisikan pertanyaan terkait masalah dalam pembelajaran di SMAN 1 Punduh Pedada.

#### **3.3.2 Angket/Kuesioner**

Angket dilakukan untuk mengevaluasi E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL yang telah dikembangkan. Angket menurut Sugiyono (2015) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis terhadap responden untuk

dijawabnya. Pada penelitian ini, angket diberikan pada aktifitas penelitian pendahuluan dan validasi produk yang diberikan kepada siswa, guru, dan validator ahli. Angket pada penelitian pendahuluan diberikan kepada guru fisika yang tergabung dalam komunitas MGMP kabupaten Pesawaran dan siswa dalam bentuk *Google Form*. Angket siswa digunakan untuk melihat sejauh mana E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL bisa diterima bagi siswa, angket guru digunakan untuk melihat respon guru terhadap produk yang dikembangkan. Sedangkan angket yang diberikan kepada validator ahli digunakan untuk menilai kelayakan media dari segi desain, desain media, dan kedalaman materi pembelajaran. Selain itu, angket juga digunakan untuk mengambil data kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL dilakukan

### 3.3.3 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu (Sugiyono, 2015). Dokumentasi digunakan peneliti untuk memperoleh data nama siswa dan berupa data tahun lalu sebagai analisis awal siswa.

## 3.4 Definisi Konseptual dan Operasional

Definisi konseptual pada penelitian adalah e-modul berbasis *google sites* terintegrasi model PBL, model *problem base learning* dan hasil belajar yang dapat diuraikan seperti pada tabel berikut.

**Tabel 3. 1** Definisi Konseptual Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Konseptual
<b>E-Modul berbasis Google Sites terintegrasi PBL (X)</b>	E-Modul adalah bahan ajar digital interaktif yang mengintegrasikan teks, gambar, video, dan aktivitas pembelajaran, yang dapat diakses melalui perangkat elektronik. <i>Google Sites</i> digunakan sebagai platform pembuatan E-Modul karena mudah diakses, terintegrasi dengan layanan <i>Google</i> lain, dan memungkinkan penyajian pembelajaran interaktif. E-Modul ini dirancang berdasarkan sintaks <i>Problem Based Learning</i> yang menuntun siswa memecahkan masalah kontekstual.
<b>Model Problem Based Learning</b>	<i>Problem Based Learning</i> merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai dasar bagi siswa untuk

Variabel	Definisi Konseptual
(bagian dari perlakuan X)	mengembangkan kemampuan berpikir kritis, menyusun konsep, melakukan penyelidikan, dan mempresentasikan solusi. PBL dilakukan melalui lima tahapan: orientasi masalah, mengorganisasikan penyelidikan, investigasi, presentasi hasil, dan refleksi.
Hasil Belajar Fisika (Y)	Hasil belajar fisika adalah kemampuan kognitif siswa dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep-konsep fisika, khususnya materi listrik dinamis. Perubahan hasil belajar ditunjukkan melalui peningkatan skor dari sebelum dan sesudah pembelajaran. Efektivitas diukur melalui pretest, posttest, N-Gain, dan ketuntasan belajar.

Sedangkan definisi operasional pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3. 2** Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Indikator Operasional	Instrumen	Teknik Pengukuran	Skala
<b>E-Modul berbasis Google Sites terintegrasi PBL (X)</b>	a. Struktur E-Modul (cover, materi, video, LKPD PBL, evaluasi)	a. Lembar validasi ahli materi	Persentase kelayakan, kategori validitas kepraktisan	Likert 1–5 / Persentase
	b. Kelayakan materi, media, dan desain (validasi ahli)	b. Lembar validasi ahli media		
	c. Interaktivitas (video, gambar, <i>Google Forms</i> , simulasi)	c. Lembar validasi ahli desain		
	d. Kemudahan akses dan tampilan	d. Angket kepraktisan siswa dan guru		
	e. Kepraktisan penggunaan oleh guru dan siswa			
<b>Sintaks PBL dalam E-Modul (bagian dari X)</b>	a. Orientasi masalah	Penilaian ketepatan sintaks	Persentase keterlaksanaan sintaks dan respons pengguna	Likert / Persentase
	b. Pengorganisasian penyelidikan			
	c. Investigasi kelompok/mandiri			
	d. Presentasi hasil			
<b>Hasil Belajar Fisika (Y)</b>	a. Skor pretest dan posttest	Soal tes kognitif (ranah C1–C4) dan Lembar jawaban siswa	Skor tes (0–100) dan Perhitungan N-Gain, Uji T (Paired Sample T-Test)	Interval (0–100)
	b. Peningkatan N-Gain			

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk melihat hasil produk yang telah dikembangkan berupa E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis di tinjau dari hasil belajar siswa yang telah diterapkan dalam pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen pada penelitian ini sebagai berikut.

#### 3.5.1 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara diberikan di awal sebelum peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah, proses pembelajaran yang dilakukan, problematika materi pembelajaran dan kondisi siswa selama mengikuti pembelajaran. Pedoman wawancara berisi beberapa pertanyaan yang disesuaikan dengan kondisi ruang lingkup wawancara yang dilakukan baik kepada waka kurikulum, guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa kelas XII. Tujuan wawancara dilakukan untuk melihat kondisi permasalahan yang berada di tempat penelitian.

#### 3.5.2 Lembar Angket

Lembar angket dalam penelitian ini terdiri atas lembar angket validasi (lembar angket validasi ahli materi, lembar angket validasi ahli media, dan lembar angket validasi ahli desain) dan lembar tanggapan guru dan siswa.

##### 1. Lembar Validasi Produk

Lembar validasi media pembelajaran terdiri atas lembar angket validasi ahli media, lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli desain. Lembar validasi produk di susun berdasarkan indikator validasi ahli dari setiap aspek yang akan dinilai. Lembar angket validasi ahli media terkait pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis yang di susun meliputi aspek kelayakan kegrafikan, navigasi dan interaktifitas dan kualitas media.

**Tabel 3. 3** Kisi-kisi Instrument Ahli Media

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Indikator</b>	<b>No. Pertanyaan</b>
<b>A. Aspek Kelayakan Kegrafikan</b>	Kemenarikan cover (halaman utama)pada E-Modul	1
	Perpaduan warna	2
	Kemenarikan isi/konten E-Modul	3
	Ada petunjuk (instruksi) penggunaan E-Modul	4
	Ada petunjuk E-Modul dalam video,mater ajar, LKPD untuk aktivitas siswa	5
	Ada tanda-tanda untuk enekanan/penguatan (cetak tebal/miring)	6
	Ada ketepatan warna	7
	Ada ketepatan warna dan garis	8
	Ada ketepatan bidang kosong	9
	Ada kejelasan tulisan, gambar, video, dan audio	10
	Ada kejelasan ukuran huruf	11
	Penyajian E-Modul membuat mudah untuk dipelajari	12
	Peristiwa/fenomena menarik yang disajikan relevan dengan materi padaE-Modul	13
	Ada keberagaman penyapain konten dalam E-Modul	14
<b>B. Aspek Kelayakan Navigasi dan Interaktivitas</b>	Ada navigasi pada E-Modul mudah digunakan oleh pengguna	15
	Perindahan antar bagian/topik dalam E-Modul yang mudah	16
	Tombol atau link yang memudahkan akses ke materi, latihan, dan evaluasi	17
	Ada fitur interaktif (seperti tombol, link, atau menu) pada E-Modul berfungsi dengan baik	18
	Menyediakan umpan balik (feedback) pada aktivitas interaktif	19
	Ada Navigasi dan fitur interaktif pada E-Modul membantu meningkatkan pemahaman materi	20
	Ada pilihan alat dan media interaktif(google form, quizz)	21
	Ada media lain(video,audio) yang mendukung elemen interaktif dalam E-Modul	22
<b>C. Aspek Kelayakan Kualitas Media (Teks, Gambar, Video, Audio</b>	Penggunaan ikon pada E-Modul konsisten dan mudah dikenali	23
	Teks pada E-Modul mudah dibaca dan tidak menimbulkan kebingungan	24
	Penulisan judul, subjudul, dan isi materi pada E-Modul konsisten	25
	Gambar yang digunakan dalam E-Modul memiliki resolusi yang baik dan tidak buram	26
	Video yang digunakan dalam E-Modul memiliki kualitas gambar dan suara yang jelas	27
	Media pendukung (gambar, video, audio) relevan dengan materi yang disajikan	28
	Media pada E-Modul dapat diakses dan dijalankan dengan baik di berbagai perangkat	29
	Media yang digunakan membantu memperjelas konsep yang dipelajari	30
	Ukuran file media tidak menghambat kecepatan akses E-Modul	31
	Ada media lain(video,audio) yang mendukung elemen interaktif dalam E-Modul	32

Sumber: Instrumen diadaptasi dari Ngurah dan Laksana (2024)

Lembar angket validasi ahli media diatas diadaptasi Ngurah dan Laksana (2024) yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Lembar angket validasi ahli materi terkait pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis seperti pada tabel di bawah ini

**Tabel 3. 4** Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

Aspek yang dinilai	Indikator	No. Pertanyaan
A. Aspek Kelayakan Konten Materi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan kurikulum	1
	Kecukupan cakupan materi (tidak terlalu sempit/luas)	2
	Kedalaman materi	3
	Keterkaitan materi dengan indikator pembelajaran yang jelas	4
	Konsep fisika yang disajikan dalam e-modul sudah benar secara ilmiah dan tidak terdapat miskonsepsi	5
	Materi dalam e-modul dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari atau fenomena kontekstual yang relevan bagi siswa	6
	Materi disusun secara sistematis dan logis sehingga mudah dipahami oleh siswa	7
	Materi dalam e-modul mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah	8
	Materi yang disajikan sudah mutakhir dan mengikuti perkembangan ilmu fisika terbaru	9
	Materi dalam e-modul telah bebas dari kesalahan konsep, data, maupun perhitungan ilmiah	10
B. Aspek Kelayakan Penyajian Ilmiah dan Pedagogis	Urutan penyajian materi logis dan sistematis	11
	Materi didukung dengan contoh, ilustrasi, atau fenomena nyata yang relevan	12
	Terdapat pengantar, tujuan, penyajian materi dan rangkuman pada bab/subbab	13
	Terdapat soal latihan dan evaluasi yang sesuai dengan materi	14
	Terdapat petunjuk belajar yang jelas	15
	Kalimat yang digunakan efektif dan efisien	16
	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan kognitif peserta didik	17
	Penyajian materi mendukung pembelajaran mandiri	18
C. Aspek Kelayakan Integrasi Model Pembelajaran	E-modul memuat masalah kontekstual yang menjadi titik awal pembelajaran sesuai prinsip PBL	19
	E-modul memuat sintaks model yang dipilih, dalam hal ini PBL secara eksplisit (orientasi masalah, investigasi, presentasi, analisis, refleksi)	20
	E-modul memfasilitasi siswa untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah secara mandiri atau kelompok	22

Aspek yang dinilai	Indikator	No. Pertanyaan
	E-modul mendorong kolaborasi dan diskusi kelompok dalam proses pemecahan masalah	21
	E-modul mengarahkan siswa untuk mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai	22
	E-modul menyediakan panduan atau aktivitas untuk menganalisis dan mengembangkan solusi atas masalah yang diberikan	23
	Terdapat ruang untuk presentasi hasil pemecahan masalah	24
	Terdapat refleksi atau evaluasi diri setelah kegiatan pembelajaran	25

Sumber: Instrumen diadaptasi dari Ruhiat, Suherman, Gustini (2023)

Lembar angket validasi ahli materi diatas diadaptasi dari Ruhiat, Suherman, Gustini (2023) dengan penyesuaian indikator sesuai kebutuhan penelitian. Lembar angket validasi ahli desain terkait pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika pada materi Listrik dinamis seperti tabel di bawah ini

**Tabel 3. 5** Kisi- kisi Instrumen Ahli Desain

Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Pertanyaan
A. Aspek Kelayakan Desain Tampilan	Keserasian tulisan pada Judul dan tampilan gambar pada cover depan sangat bersesuaian dan menarik bagi pembaca (siswa)	1
	Keserasian antara hurup dan spasi yang digunakan dalam penulisan E-Modul	2
	Font judul, sub judul dan isi sudah bersesuaian	3
	Tampilan identitas visual (logo, palet warna, motif) yang kuat sesuai tema dan tujuan pembelajaran	4
	Sistem pewarnaan gambar/animasi sangat kontras dan menarik	5
	Keterpaduan antara gambar dan hurup sangat bersesuaian	6
	Gambar dapat memperjelas pemahaman siswa terhadap suatu konsep	7
	Tata letak (layout) E-Modul tertata rapi di setiap halaman	8
	Desain tampilan E-Modul menarik dan sesuai dengan karakter peserta didik	9
	Setiap halaman E-Modul memiliki struktur yang jelas dan teratur	10
B. Aspek Kelayakan Inovasi Visual dan Kreativitas	Desain E-Modul menampilkan konsep visual yang orisinal dan berbeda dari modul pada umumnya	11
	Ada perpaduan elemen grafis unik untuk mempertegas karakter modul (misalnya ilustrasi bertema fisika)	12
	Gaya visual yang digunakan mampu memberikan suasana belajar yang segar dan inspiratif	13
	Ketersediaan umpan balik	14
	Struktur desain mampu menampilkan perjalanan/alur belajar secara visual storytelling	15

Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Pertanyaan
	Elemen visual (ikon, gambar, masks, efek) dirancang secara kreatif dan tidak generik	16
C. Kelayakan Keterlibatan/Engagement Peserta Didik	Desain interaktivitas mendorong siswa untuk mengeksplorasi dan berinteraksi aktif	17
	Elemen visual dibuat untuk membangun rasa ingin tahu dan mendorong berpikir kritis	18
	Visualisasi cerita/fenomena fisika diterjemahkan dengan pendekatan yang kontekstual dan engaging	19
	Desain mampu membuat siswa merasa terlibat dalam proses problem solving, bukan hanya sebagai pembaca	20

Sumber: Instrumen diadaptasi dari Ruhiat, Suherman, Gustini (2023)

Berdasarkan kisi-kisi lembar validasi ahli materi, ahli media, ahli desain yang akan dibuat selanjutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. (Riduwan 2016) bahwa kriteria penskoran untuk lembar validasi dan Tanggapan yang menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, B (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Lembar angket validasi ahli materi, media dan desain pada lampiran 7.

## 2. Lembar Angket Tanggapan Pendidik dan Siswa

Lembar angket tanggapan guru dan siswa terkait pengembangan E-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis disusun atas aspek tampilan, aspek isi/ materi, aspek pembelajaran dan aspek keterbacaan. Berdasarkan kisi-kisi lembar tanggapan guru dan siswa yang sudah dibuat selanjutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar angket tanggapan. (Riduwan 2016) bahwa kriteria penskoran untuk lembar angket tanggapan guru dan siswa menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Lembar kisi-kisi dan angket tanggapan pendidikan dan siswa terdapat pada lampiran.

## 3. Tes Hasil Belajar Siswa

Instrumen tes hasil belajar siswa penggunaan E-Modul di uji keefektifannya, terlebih dahulu instrumen tes hasil belajar dilakukan validitas teoritis atau validasi oleh ahli yang relevan dalam pendidikan fisika. Hasil validasi oleh ahli dianalisis



secara kualitatif dan diperbaiki sesuai saran dari para ahli sampai instrumen tes hasil belajar ranah kognitif pada penguasaan konsep fisika dinyatakan valid. Setelah dilakukan validitas teoritis, selanjutnya dilakukan validitas empirik atau ujicoba butir soal dalam tes kemampuan hasil belajar siswa yang telah menerima materi, kemudian baru digunakan pada kelompok besar. Uji validitas instrumen tes ini dilakukan pada 20 item soal pretes dan 20 soal postes, dimana masing masing soal dibuat berdasarkan pada indikator ketercapaian yang sama antara soal pretes dengan soal postes. Kisi-kisi instrumen tes dan soal tes dapat dilihat pada lampiran.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mengolah data penelitian yang ditentukan sebelumnya. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Analisis data yang dilakukan meliputi: (1) analisis data lembar validasi produk, (2) Analisis data lembar Tanggapan guru dan siswa, (3) analisis hasil belajar siswa. Analisis data digunakan untuk mengolah data penelitian yang ditentukan sebelumnya. Analisis data yang dilakukan meliputi:

#### 1. Analisis Kevalidan E-Modul

Kevalidan E-Modul diperoleh dari penilaian ahli melalui uji/validasi ahli. Kevalidan diperoleh dari hasil validasi isi dan konstruk terhadap produk yang dikembangkan. Selain itu, pada tahapan analisis ini juga dilakukan revisi pada saran khusus yang diberikan para ahli terhadap E-Modul yang telah disusun. Teknik analisis data pada hasil kuesioner validasi ahli dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor jawaban validator
- b. Menghitung presentase nilai dari skor yang diperoleh menggunakan rumus

$$\%V = \frac{\Sigma V}{N} \times 100\%$$

%V= presentasi skor nilai jawaban dari validator

$\Sigma V$  = Jumlah skor yang diperoleh dari validator

N = Banyak responden

Sumber: Sudjana ( 2005)

Nilai presentase kemudian diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.6

**Tabel 3. 6** Interpretasi Skor Kuisisioner Validasi

<b>Presentase (%)</b>	<b>Kategori</b>
81 - 100	Sangat Baik
61- 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat Kurang

Sumber : Riduwan (2016)

Jika tingkat kevalidan E-Modul berbasis *PBL* yang dikembangkan di bawah katagori baik, maka dilakukan revisi terhadap masukan dari validator sampai diperoleh tingkat kevalidan dalam katagori baik. Jika tingkat kevalidan telah memperoleh minimal nilai persentase 61% pada kategori baik, maka produk yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat dilakukan uji coba terbatas pada tahap selanjutnya (Riduwan 2016).

## 2. Analisis Keefektifan E-Modul

Analisis keefektifan E-Modul ditentukan oleh tes hasil belajar siswa setelah melakukan aktivitas pembelajaran menggunakan E-Modul. Sebelum instrumen tes hasil belajar siswa pada penggunaan E-Modul di uji keefektifannya, terlebih dahulu instrumen tes hasil belajar dilakukan validitas teoritis atau validasi oleh ahli ahli dalam pendidikan fisika. Setelah melalui uji empirik dan selanjutnya dilakukan analisis validitas dan reliabilitas butir soal secara kuantitatif terhadap hasil ujicoba.

### 1. Uji Validitas Butir Soal

Uji validitas instrumen tes ini dilakukan pada 20 *item* soal pretes dan 20 soal postes, dimana masing masing soal dibuat berdasarkan pada indikator ketercapaian yang sama antara soal pretes dengan soal postes. Hasil uji validitas instrumen tes dan reliabelitas pada soal pretes lampiran 15. Berdasarkan uji validitas diperoleh bahwa dari 20 *item* soal pretes terdapat 17 soal yang bersifat valid pada tingkat signifikansi 5%. Hal ini berarti terdapat 17 *item* soal pretes yang dapat digunakan dalam penelitian dan pengolahan data selanjutnya, sedangkan 3 *item* soal lainnya tidak digunakan. Hasil uji validitas

dan reliabelitas soal postes menunjukkan bahwa dari 20 item soal pilihan jamak, terdapat 16 soal valid dengan tingkat signifikan 5%. Hal ini juga menunjukkan bahwa 16 item soal postes dapat digunakan dalam penelitian dan pengolahan data selanjutnya. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.7

**Tabel 3. 7** Hasil Uji Validasi Soal pretes

No Soal	Pearson Correlation	Sig.(2-tailed)	(Kriteria
(1)	(2)	(3)	(4)
1	.644	0.002	Valid
2	.609	0.004	Valid
3	.788	0.000	valid
4	.754	0.000	Valid
5	.731	0.000	Valid
6	.922	0.000	Valid
7	.754	0.000	Valid
8	.617	0.004	Valid
9	.546	0.013	Valid
10	.518	0.019	Valid
11	.278	0.235	Tidak valid
12	.522	0.018	Valid
13	.631	0.003	Valid
14	0,554	0.011	Valid
15	.536	0.015	Valid
16	.394	0.086	Tidak valid
17	.696	0.001	Valid
18	.483	0.031	Valid
19	.326	0.161	Tidak valid
20	644	0.002	Valid

Sumber: Hasil uji validitas soal (2025)

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa 17 butir soal pretes memiliki  $sig.(2-tailed) < 0,05$  sehingga 17 butir soal tersebut dinyatakan valid dan digunakan sebagai instrumen tes yang memenuhi capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Tiga butir soal yang lainnya dinyatakan tidak valid karena memiliki  $sig.(2-tailed) > 0,05$ . Soal yang tidak valid tidak digunakan sebagai instrumen.

**Tabel 3. 8** Hasil Uji Validasi Soal Postes

No Soal	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Sig.(2-tailed)</i>	(Kriteria
(1)	(2)	(3)	(4)
1	.498	.026	Valid
2	.609	.019	Valid
3	.797	0.000	valid
4	.728	0.000	Valid
5	.384	.095	Tidak Valid
6	.578	.008	Valid
7	.455	.044	Valid
8	.621	.003	Valid
9	.330	.155	Tidak Valid
10	.556	.011	Valid
11	.498	.026	valid
12	.498	0.018	Valid
13	.774	.000	Valid
14	.344	.137	Tidak Valid
15	.602	.005	Valid
16	.461	.041	valid
17	.660	.002	Valid
18	.529	.017	Valid
19	.344	.137	Tidak valid
20	.455	.044	Valid

Sumber: Hasil uji validitas soal (2025)

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa 16 butir soal postes memiliki  $\text{sig.}(2\text{-tailed}) < 0,05$  sehingga 16 butir soal tersebut dinyatakan valid dan digunakan sebagai *instrumen* tes yang memenuhi capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Empat butir soal yang lainnya dinyatakan tidak valid karena memiliki  $\text{sig.}(2\text{-tailed}) > 0,05$ . Soal yang tidak valid tidak digunakan sebagai instrumen.

## 2. Uji Reliabilitas Butir Soal

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari suatu butir soal pada E-Modul yang digunakan sebagai alat ukur sehingga hasilnya dapat dipercaya. Dalam penelitian ini untuk menguji reliabilitas butir soal

menggunakan uji cronbach's alpha pada program SPSS.

Nilai koefisien reliabel alpha ri akan diinterpretasikan menurut Tabel 3.9.

**Tabel 3. 9** Kriteria Koefisien Reliabilitas

<b>Koefisien Reliabilitas</b>	<b>Keterangan</b>
$0,80 < r_1 \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_1 \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_1 \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_1 \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_1 \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Sugiyono (2017)

Berdasarkan analisis uji reliabilitas menggunakan program SPSS uji reliabilitas memberikan hasil akhir berupa hasil output yang menunjukkan angka cronbach alpha 0.905 pada instrumen pretes, dan angka *cronbach alpha* 0.861 pada instrumen postes lebih besar dari 5% atau 0,05. Jika merujuk pada Tabel 3.5, maka angka *cronbach alpha* tersebut tergolong dalam kategori derajat reliabilitas tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen pretes dan postes bersifat reliabel.

Setelah dilakukan analisis validitas dan reliabilitas butir soal secara kuantitatif terhadap hasil ujicoba, selanjutnya dilakukan pengambilan data nilai pretest dan posttest saat mengimplementasikan E-Modul hasil pengembangan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis melalui uji statistik yang terdiri dari (1) analisis deskriptif (2) uji normalitas, (3) uji paired sample t-test, (4) uji N Gain. Berikut ini penjelasan data yang diperoleh dari uji statistik.

#### 1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan deskripsi atau gambaran umum mengenai subjek penelitian berdasarkan data variabel yang diperoleh dari kelompok subjek tertentu. Analisis deskriptif bermanfaat untuk mendapatkan gambaran lengkap dari data baik dalam bentuk verbal atau numerik yang berhubungan dengan data yang diteliti.

#### 2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data hasil tes berdistribusi

normal. Pengujian dilakukan menggunakan uji statistik parametrik *one-sample kolmogorov-smirnov test* menggunakan bantuan program komputer SPSS.

1) Hipotesis

$H_0$  = data terdistribusi secara normal

$H_1$  = data tidak terdistribusi secara normal

2) Pedoman pengambilan keputusan

Nilai Asymp.Sig < 0,05 maka  $H_0$  ditolak

Nilai Asymp.Sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima

3. Uji Paired *Sample T-test*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan E-Modul berbasis PBL yang dilihat dari hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan E-Modul berbasis PBL.

4. Uji *N-gain*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan *E-Modul* berbasis PBL pada kelas eksperimen. Nilai *N-gain* dihitung berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dengan rumus sebagai berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Nilai Postes} - \text{Nilai Pretes}}{\text{Skor Max Ideal} - \text{Nilai Pretes}} \times 100\%$$

Kriteria interpretasi nilai *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3. 7** Kriteria Interpretasi Presentasi *N-Gain*

<i>N-Gain</i> (%)	Kriteria Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Sumber: Sukarelawa (2024)

## V SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

1. Analisis potensi dan kondisi di SMAN 1 Punduh Pedada menunjukkan kesiapan dalam menerapkan E-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan model PBL. Potensi sekolah ditunjukkan dengan sarana dan prasarana yang cukup menunjang, dukungan kebijakan, serta guru dan siswa yang terbuka terhadap pembelajaran digital. Berdasarkan kondisi sekolah pembelajaran fisika masih berpusat pada guru dan hasil belajar siswa rendah, tingginya motivasi siswa serta ketersediaan perangkat digital menjadi peluang besar bagi penerapan e-Modul ini sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa.
2. E-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan model PBL telah melalui tahap pengembangan dengan baik. Berdasarkan rata-rata uji ahli sebesar 93,75% dari hasil validasi dari validator materi, media, dan desain, maka produk ini menunjukkan kelayakan yang tinggi dan siap digunakan dalam pembelajaran. Hasil masukan yang diberikan oleh validator telah digunakan untuk penyempurnaan untuk membuat produk yang lebih baik dan siap digunakan.
3. Pada pembelajaran fisika, dengan menggunakan e-Modul berbasis *Google Sites* terintegrasi model PBL menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Nilai pretest siswa rata-rata 58,37, sedangkan nilai posttest meningkat drastis menjadi 85,51, dan N-Gain meningkat sebesar 65,22%. Maka e-Modul berbasis google sites terintegrasi model PBL terkategori cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

## 5.2 Saran

### 1. Bagi Sekolah

Merujuk pada hasil efektifitas penelitian ini,, disarankan agar sekolah mendorong kelangsungan pemanfaatan e-Modul ini dalam proses pembelajaran. Sekolah dapat menyediakan dukungan untuk meningkatkan fasilitas digital, seperti koneksi internet dan alat teknologi informasi dan komunikasi, serta memasukkan penggunaan e-Modul ke dalam aturan pembelajaran berbasis teknologi guna membuat proses belajar lebih inovatif dan menarik.

### 2. Bagi Guru

Guru dianjurkan untuk menggunakan e-Modul berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan model PBL sebagai pilihan bahan ajar alternatif yang mampu meningkatkan partisipasi siswa serta kemampuan mereka dalam berpikir kritis. Selain itu, guru perlu mengikuti pelatihan rutin terkait pengaturan dan penyempurnaan e-Modul, memanfaatkan elemen interaktif seperti video, tes daring, dan ruang diskusi untuk mendukung pembelajaran berbasis masalah.

### 3. Bagi Siswa

Siswa diharapkan untuk secara aktif memanfaatkan e-Modul berbasis *Google Sites* sebagai alat untuk belajar secara mandiri dan interaktif. Dengan akses internet yang luas, siswa harus membangun kemampuan literasi digital serta pola belajar yang efektif melalui teknologi, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan era modern.

### 4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengembangkan e-Modul berbasis *Google Sites* ini pada topik dan mata pelajaran lainnya, atau menyelidiki dampaknya terhadap peningkatan prestasi belajar serta kemampuan berpikir lanjutan. Pengembangan lebih lanjut bisa meliputi penambahan elemen multimedia interaktif serta pengujian dalam cakupan yang lebih besar untuk memperoleh temuan yang lebih mendalam.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Ayi, Asfahani Asfahani, Ninik Sudarwati, Fredrik Warwer, and Andi Asrijal. 2023. "The Influence of Problem-Based Learning Model on Students' Learning Outcomes." *International Journal of Trends in Mathematics Education Research* 6(3): 247–55. doi:10.33122/ijtmer.v6i3.226.
- Adri, Junil, and Arman Shah Abdullah. 2022. "Critical Thinking Skills in Performance-Based Assessment: Instrument Development and Validation." *Journal of Technical Education and Training* 14(1): 90–99.
- Aminatun, Tien, Bambang Subali, Irma Prihartina, F Angel Masing, Arsi Dwiyani, Titis Nindiasari, Ahmad Sidiq, and Muhammad Luthfi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 2016* | 223.
- Arends, R. 2012. *Learning To Teach ( Ninth Edit)*. New York: The Mc Graw-Hill Companies.
- Ariani, Nurlina dkk. 2022. *Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung: Widina Bakti Persada.
- Arifin, Imam, Zurweni Zurweni, and Ahmad Habibi. 2024. "A Development Of Interactive E-Modules For High School Physics Learning Based On Problem Based Learning (Pbl)." *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)* 5(1): 51–67. doi:10.59672/ijed.v5i1.3698.
- Astuti, Mardiah. 2022. *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Bahaudin, A., F. Festiyed, D. Djamas, and N. H. Putri. 2019. "Validity of Physics Learning Module Based on Multirepresentation to Improve the Problem Solving Ability." In *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1185/1/012063.
- Becker, Sebastian, Pascal Klein, Alexander Gößling, and Jochen Kuhn. 2020. "Investigating Dynamic Visualizations of Multiple Representations Using Mobile Video Analysis in Physics Lessons: Effects on Emotion, Cognitive Load and Conceptual Understanding." *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 26(1): 123–42.
- Cahyati Sahrir, Dede. 2022. "E-Modules with Android Appy Pie Based on Socio-Scientific Issues to Improve Students' Critical Thinking Skills." *Journal of Education Technology* 6(2): 372–79. doi:10.23887/jet.v.
- Dwi Astutik, Reny, Mukhayyarotin Niswati, and Rodliyatul Jauhariyah. 2021. "Studi Meta Analisis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Fisika." 7(1).

- Dwi Kusuma Ainurro, Linda, Zainur Rasyid Ridlo, Nur Ahmad, Prodi Pendidikan IPA, Universitas Jember, and Jawa Timur. 2024. 6 Eduproxima *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS Problem Based Learning Terintegrasi Dengan Google Colaboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. <http://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima>.
- Enny Nurcahyawati, Penulis, Asyraf Suryadin, Purnawati Andi Fitriani Djollong, Abdul Walid Akhmad Harum, Leni Maryani, Andi Tenriawaru Ema Butsi Prihastari, Syifa D Fadhillah Hamid Sarlita Matra, et al. 2022. *Evaluasi Pembelajaran Di Era Digital 5.0*. <http://wbs-indonesia.com/>.
- Firdausi Nuzula, and Budi Jatmiko. 2023. "Pembelajaran Fisika Dengan Model PBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA." *Student Scientific Creativity Journal* 1(5): 311–23. doi:10.55606/sscj-amik.v1i5.2044.
- Fitri, Dina Martha, Amanda Surya Widiyati, and Sheren Dwi Oktaria. 2024. "Pengaruh Model Pbl Dengan Ppt Interaktif Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Pada Tematik Kelas V Di Sd." *Edum Journal* 7(2): 182–92.
- Hadiyastama, Muhammad Fu'ad, Muhammad Nurwahidin, and Dwi Yulianti. 2022. "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran Abad 21." *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia* 2(1): 11–18.
- Halim, Abdullah Abdul, And Noor Dayana Abd Halim. 2024. "Exploring The Integration And Impact Of Google Sites In Teaching And Learning: A Structured Scoping Review." *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities* 5(SI1): 110–24. doi:10.55197/qjssh.v5iSI1.569.
- Hamzah, B.U. 2018. *Teori Motivasi Dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi aksara.
- Harianto, Nur Aliza, and I Gde Wawan Sudatha. 2024. "Interactive Multimedia with Problem-Based Learning in Mathematics." *Journal of Education Technology* 7(4): 610–18. doi:10.23887/jet.v7i4.64656.
- Hashim, Nik Alif Amri Nik, Roslizawati Che Aziz, Shah Iskandar FahmieRamlee, Siti Afiqah Zainuddin, Eni Noreni Mohamed Zain, Zaimatul Awang, Siti Rohana Mohamad, and Abdullah MuhamedYusoff. 2020. "E-Learning Technology Effectiveness in Teaching and Learning: Analyzing the Reliability and Validity of Instruments." In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing Ltd. doi:10.1088/1757-899X/993/1/012096.
- Helmiati. 2012. *Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Herawati, Nita Sunarya, and Ali Muhtadi. 2020. "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Ipa Sma Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students Of Senior High School." *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang kerang* (1). <http://ejournal.kopertais4.or.id/sasambo/index.php/atTadbir>.
- Isna, R., M. Masykuri, and Sukarmin. 2018. "Achievement of Learning Outcome after Implemented Physical Modules Based on Problem Based Learning." In

- Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing. doi:10.1088/1742-6596/983/1/012026.
- Jackson, Tony, Jessica Kehayes, Jennifer Li, David Perkins, and Vivien Stewart. 2012. *Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Sciences*.
- Jonassen, David H., and Woei Hung. 2008. "All Problems Are Not Equal: Implications for Problem-Based Learning." *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 2(2). doi:10.7771/1541-5015.1080.
- Mardia Hi Rahman, Fatma Hamid, Hutri Handayani Isra, Adina Irsan, Marita Panigfat, and Sumarni Sahjat. "Implementasi E-Modul Pembelajaran Sejarah Fisika Menggunakan Google Site Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mahasiswa Fisika Article Info Abstract." *Oktober* 22(2): 2024. doi:10.33387/j.edu.v21i2.xxxx.
- Kurniawan, Aris, Rida SN Mahmudah, Rifkiyatul Khairiyah, and Putri Dinda Alfadia Lestari. 2024. "Interactive Learning Media Utilizing Google Sites on Quantum Mechanics Topic." *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 13(4): 885–98. doi:10.23887/jpiundiksha.v13i4.81217.
- Lapono, N, dkk. 2008. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen. Pendiidikan Tinggi Depdiknas.
- Liu, Guorui, and Yuan Liu. 2021. *Problem Based Learning: Its Advantages, Current Situations and Future Development*.
- Luthfiani, Alysa, and Yerimadesi Yerimadesi. 2022. "Effectiveness of E-Module Based on Guided Discovery Learning on Learning Outcomes of High School Students." *Jurnal Pijar Mipa* 17(6): 770–74. doi:10.29303/jpm.v17i6.4252.
- Mahmudi, Mohammad Ali, Dina Martha Fitri, Devi Chrisman Lase, Shella Gherina Saptiany, Mohammad Djamil M Nur, and Yeni Raini. 2025. *Teknologi Pendidikan: Teori Dan Aplikasi*. Azzia Karya Bersama.
- Ma'rifah Setiawati, Siti, S Psi, Guru Bimbingan, Dan Konseling, Mts Negeri, and Kota Surabaya. 2018. 35 "HELPER" *Jurnal Bimbingan Dan Konseling Fkip Unipa Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar ?*
- Mesra, Romi, dkk. 2023. *Research & Development Dalam Pendidikan*. Medan: Mifandi Mandiri Digital.
- Najuah, Pristi Suhendro Lukyotoyo, Winna Wiriyanti. 2020. *Modul Elektronik:Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ngurah, Dek, and Laba Laksana. 2024. "Validation Instruments for Local Culture-Based Learning Media." *Journal of Education Technology* 8(2): 264–74. doi:10.23887/jet.v8i.
- Novianti Sofyan, Diana, Herpratiwi Herpratiwi, Rangga Firdaus, and Muhammad Nurwahidin. 2025. "Implementation of E-Module Flip Pdf Higher Order Thinking Skills to Improve Geography Learning Outcomes at Senior High

- School Level.” *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran* 10(1): 182. doi:10.33394/jtp.v10i1.14168.
- Oemi Koelsoem, and Kusmiyati Kusmiyati. 2024. “Peran Teknologi Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka.” *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra dan Budaya* 2(6): 297–303. doi:10.61132/morfologi.v2i6.1191.
- Prahastiwi, Rima Buana, and Zahida Aliatu Zain. 2023. “Multirepresentation-Based Physics E-Module Development.” *Konstan-Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika* 8(01): 45–52.
- Prameswari Swastika í, Ardiani, Mayang Nabila Agustin, Nabila Aini, Ita Ainun Jariyah, Ardiani Prameswari Swastika Pendidikan IPA FTK UIN Sunan Ampel Surabaya, and Jl Ahmad Yani No. “Pentingnya Berpikir Analitis Dalam Keberhasilan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Ipa.” doi:10.26418/jppk.v13i9.87090.
- Pratama, Aditya, Achmad Fauzi, Unggul Purwohedi, and Fakultas Ekonomi. 2022. “Pengaruh Persepsi Risiko, Ekspektasi Return, Dan Behavioral Motivation Terhadap Keputusan Investasi Mahasiswa Yang Terdaftar Di Galeri Investasi Pada Perguruan Tinggi Negeri Jakarta.” 2(3). doi:10.53067/ijebe.v2i3.
- Putra, Komang Hendri Nugraha, I Nengah Suparta, and I Gst. Putu Sudiarta. 2025. “Developing Interactive E-Module to Enhancing Mathematical Problem-Solving Ability through Computational Thinking.” *International Journal of Education, Management, and Technology* 3(1): 375–84. doi:10.58578/ijemt.v3i1.5207.
- Rangga, Firdaus. 2021. “Similarity Development Of Android Assisted E-Modules On Wireless.”
- Rheznandya Ardiza, Rafli, and Deny Yudo Wahyudi. 2023a. “SIPERBAKA: Situs Percandian Batujaya Karawang Berbasis Google Sites Untuk Pembelajaran Sejarah Lokal Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Cikarang Timur.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 6. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/cetta>.
- Rheznandya Ardiza, Rafli, and Deny Yudo Wahyudi. 2023b. “SIPERBAKA: Situs Percandian Batujaya Karawang Berbasis Google Sites Untuk Pembelajaran Sejarah Lokal Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Cikarang Timur.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 6. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/cetta>.
- Riduwan. 2016. *Dasar- Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Ruhat, Yayat, Suherman Suherman, and Hesti Gustini. 2023. “Development of Android-Based Learning Media on Dynamics and Atmospheric Stability Material.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 11(3): 300. doi:10.20527/bipf.v11i3.16163.
- Savery, Jhon, R. 2016. *Overview Of Problem Base Learning: Definitions And Discinction*. 1st ed. Journal Problem-Base Learning.

- Setiawan, Andi. 2017. *Belajar Dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sevtia, Al Fiyatoen, Muhammad Taufik, and Aris Doyan. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep Dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7(3): 1167–73. doi:10.29303/jipp.v7i3.743.
- Siregar, Rodearna, Marissa Sirait, and Natasya Audina. 2022. "Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa." *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika* 10(2): 65. doi:10.33394/j-lkf.v10i2.6305.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edidi Kedua*. Bandung: PT Tarsito.
- Sudjana Nana, ed. 2022. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian; Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Statistik Untuk Penenlitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, Rai, and I. N. Putu Suwindra. 2023. "Problem-Based Interactive Physics E-Module In Physics Learning Through Blended Pbl To Enhance Students' Critical Thinking Skills." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 12(1): 135–45. doi:10.15294/jpii.v12i1.39971.
- Sukarelawa, Irma Dkk. 2024. *N-Gain VS Stacking: Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik Dalam Desain One Group Posttest\_Prettest*. Yogyakarta: Suryacahya.
- Suryadi, Ahmad. 2022. *Desain Pembelajaran: Sebuah Pengantar*. 1st ed. Jawa Barat: CV Jejak, Anggota IKAPI.
- Susanto, Edi, and Heri Retnawati. 2016. "Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL Untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3(2): 189–97. doi:10.21831/jrpm.v3i2.10631.
- Suyono, Haryanto. 2014. *Belajar Dan Pembelajaran. Teori Dan Konsep Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Thobroni, H. 2015. *Belajar Dan Pembelajaran Teori Dan Praktik*. Yogyakarta: AR-Ruzz Media.
- Tia Basana Hutagalung, and Liesna Andriany. 2024. "Filosofi Pendidikan Yang Diusung Oleh Ki Hadjar Dewantara Dan Evolusi Pendidikan Di Indonesia." *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra dan Budaya* 2(3): 91–99. doi:10.61132/morfologi.v2i3.615.
- Utari, Wiwin Melia, I Wayan Gunada, Muh. Makhrus, and Kosim Kosim. 2023. "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Model Problem Based

- Learning Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 8(4): 2724–34. doi:10.29303/jipp.v8i4.1822.
- Walan, Susanne, and Helen Brink. 2024. “Students’ and Teachers’ Responses to Use of a Digital Self-Assessment Tool to Understand and Identify Development of Twenty-First Century Skills When Working with Makerspace Activities.” *International Journal of Technology and Design Education* 34(3): 1093–1121. doi:10.1007/s10798-023-09845-7.
- Waruwu, Wenimanwati, Putu Artawan, and Iwan Suswandi. 2024. “Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik.” *Jurnal Citra Pendidikan* 4(3): 1898–1912. doi:10.38048/jcp.v4i3.3778.
- Widiyanto, Delfiyan, and Annisa Istiqomah. 2020. “Evaluasi Penilaian Proses Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ppkn.” <http://e-journal.unipms.ac.id/index.php/citizenship>.
- Yanto, Febri, Festiyed Festiyed, and Enjoni Enjoni. 2021. “Problem Based Learning Model For Increasing Problem Solving Skills In Physics Learning.” *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)* 6(1): 53. doi:10.26737/jipf.v6i1.1870.
- Zahrotus Sa, Umi, Zulfa Nailatul Husna, Imroatul Lathifa, and Nadhiya Noor Thoyyibah. 2023. *7 Development of Media Based Learning Google Sites to Improve PAI Learning Outcomes at SMPN 15 Malang*.
- Zulfi Idayanti, and Muh. Asharif Suleman. 2024. “E-Modul Sebagai Bahan Ajar Mandiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik.” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* 8(1): 127–33. doi:10.23887/jppp.v8i1.61283.