

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PBL PADA MATERI CAHAYA  
UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS  
V di SDIT MUHAMMADIYAH GUNUNG TERANG BANDAR LAMPUNG**

**(Tesis)**

**Oleh :**

**Adellia Ayu Paramitha**

**(2223011020)**



**MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN IPAS MATERI CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS V DI SDIT MUHAMMADIYAH GUNUNG TERANG BANDAR LAMPUNG**

Oleh

**ADELLI AYU PARAMITHA**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya literasi sains peserta didik pada materi cahaya di sekolah dasar. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas V di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang.

Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian berjumlah 27 siswa. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, angket, dan tes (pretest dan posttest). Analisis data menggunakan uji validitas, reliabilitas, dan N-gain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media, serta praktis digunakan dalam pembelajaran. E-modul juga terbukti efektif meningkatkan literasi sains dengan nilai N-gain sebesar 0,38 (kategori sedang).

Dengan demikian, e-modul berbasis PBL yang dikembangkan layak, praktis, dan efektif digunakan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

**Kata kunci:** e-modul, Problem Based Learning, literasi sains, materi cahaya.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF PROBLEM BASED LEARNING-BASED E-MODULE IN THE SCIENCE SUBJECT ON LIGHT TO IMPROVE SCIENCE LITERACY OF GRADE V STUDENTS AT SDIT MUHAMMADIYAH GUNUNG TERANG BANDAR LAMPUNG**

**By**

**ADELLIA AYU PARAMITHA**

This research was motivated by the low scientific literacy of students in light subjects in elementary schools. The objective of this study was to develop a feasible, practical, and effective Problem-Based Learning (PBL)-based e-module to improve the scientific literacy of fifth-grade students at SDIT Muhammadiyah Gunung Terang.

The method used was Research and Development (R&D) with the ADDIE model. Twenty-seven students participated in the study. Data collection techniques included observation, questionnaires, and tests (pretest and posttest). Data analysis used validity, reliability, and N-gain tests.

The results showed that the e-module was deemed feasible by material and media experts and practical for use in learning. The e-module was also proven effective in improving scientific literacy, with an N-gain value of 0.38 (moderate category). Thus, the developed PBL-based e-module is feasible, practical, and effective as a learning resource to improve students' scientific literacy.

**Keywords:** e-module, Problem-Based Learning, scientific literacy, light subjects.

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM BASED  
LEARNING PADA MATERI CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN  
LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS V di SDIT  
MUHAMMADIYAH GUNUNG TERANG BANDAR LAMPUNG**

**Oleh**

**Adellia Ayu Paramitha**

**2223011020**

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

**Pada**

**Program Studi Magister Teknologi Pendidikan  
Jurusan Ilmu Pendidikan  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Tesis

: PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS  
PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI  
CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI  
SAINS PESERTA DIDIK KELAS V di SDIT  
MUHAMMADIYAH GUNUNG TERANG  
BANDAR LAMPUNG

Nama Mahasiswa

: Adellia Ayu Paramitha

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2223011020

Program Studi

: Magister Teknologi Pendidikan

Jurusan

: Ilmu Pendidikan

Fakultas

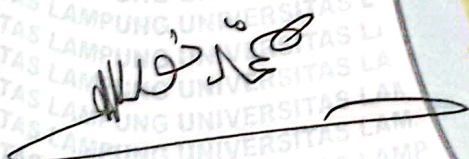
: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

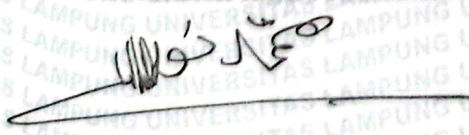
  
Dr. Muhammad Nurwahid, M.Ag., M.Si  
NIP 19741220 200912 1 001

  
Prof. Dr. Nurlaksana Eku Rusminto., M.Pd  
NIP 19640106 198803 1 001

2. Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan

Ketua Program Studi  
Magister Teknologi Pendidikan

  
Dr. Muhammad Nurwahid, M.Ag., M.Si  
NIP 19741220 200912 1 001

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Muhammad Nurwahidin., M.Ag., M.Si

Sekretaris

: Prof. Dr. Nurlaksana Eko Rusminto., M.Pd

Penguji Anggota

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

: Dr. Riswandi, M.Pd.

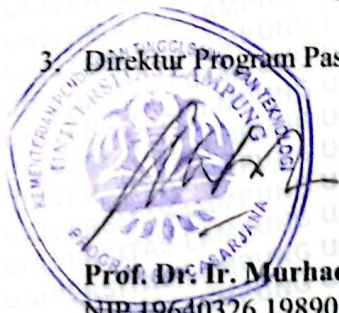


Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiastoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Tr. Murhadi, M.Si.

NIP 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 30 April 2026

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Adellia Ayu Paramitha  
NPM : 2223011020  
Fakultas / Jurusan : KIP / Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Magister Teknologi Pendidikan  
Alamat : 15 Polos, Kota Metro, Lampung.

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

Bandar Lampung, 13 April 2026



Adellia Ayu Paramitha

NPM 2223011020

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Metro, pada tahun 1998, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Arif dengan ibu Dwi. Penulis diterima di program studi Pendidikan Agama Islam, jurusan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2016 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SBMPTN) dan menyelesaikan Pendidikan S-1 pada tahun 2021.

## MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”  
*(Q.S Al-Insyirah 5)*

“Everything you’ve ever wanted is on the other side of fear.”  
*George Addair*

Aku tidak bisa mengendalikan apa yang terjadi, tapi aku bisa mengendalikan rasa  
syukurku atas apa yang tersisa.  
Adellia Ayu Paramitha

“Don’t wait for everything to be perfect before you decide to enjoy your life.”  
*Joyce Meyer*

“now is as good a time as any.”  
H. Laurie

## PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad shalallahu 'alaihi wasallam. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan mahakarya ini sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda bakti kasih tulus kepada:

1. Orang tua saya yang tersayang, bapak Arif Prastiyadi dan ibu Dwi Indah Kurniati, yang telah merawat, menyayangi, mendoakan, mendidik dengan tulus dan memberi dukungan atas segala kegiatan dan perjuangan saya. Semoga Allah selalu melindungi, mendampingi, dan memberikan kesehatan kepada saya dan orang tua saya, agar saya dapat terus memberikan kebahagiaan untuk keluarga saya di dunia dan akhirat.
2. Adik kandung saya Rafi Bachtiar dan Alya Adzra Paramitha yang telah mendoakan dan menghibur saya, semoga Allah memberikan kita kesempatan untuk terus membahagiakan ayah dan ibu kita.
3. Eyang saya Chomsiah yang telah menyayangi, memberikan doa dan dukungan
4. Keluarga besar Sugianto yang telah mendo'akan, mendukung, dan menyemangati saya
5. Sahabat-sahabat saya yang selalu kebersamai dalam langkah perjuangan dan senantiasa mengingatkan dalam kebaikan dan kesabaran.

## SANWACANA

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini 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 Program Pascasarjana
3. Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd, selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
4. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasan membimbing, memberi kritik dan saran positif, kepada penulis selama menyelesaikan tesis.
5. Dr. Rangga Firdaus, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan atas kesediaannya memberikan motivasi dalam proses penyelesaian tesis ini. Sekaligus selaku Pembahas yang banyak membantu memberikan masukan dan kritik positif yang membantu penulis menyelesaikan tesis dengan baik.
6. Prof. Dr. Nurlaksana Eko Rusminto, M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasan membimbing, memberi kritik dan saran positif, kepada penulis selama menyelesaikan tesis.
9. Seluruh dosen dan staf program studi Magister Teknologi Pendidikan Universitas Lampung.

10. Bapak Ridwan, M.Pd., selaku Kepala SDIT Muhammadiyah Gunung Terang Bandar Lampung, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.

11. Sahabat seperjuangan: Tika, Aney, Sari, Fuad dan Hernadi. Terimakasih senantiasa mendampingi, membantu, menyemangati, mengingatkan dan memaksa penulis dalam kebaikan dan tanggung jawab.

12. Teman-teman Magister Teknologi Pendidikan Angkatan 2022 terimakasih telah bersedia menjadi bagian dari cerita dan pengalaman yang sulit dilupakan selama kuliah.

13. Almamater tercinta Universitas Lampung.

14. Semua pihak yang telah membantu hingga dapat terselesaikannya tesis ini.

15. I would like to thank Robert Sean Leonard. I can't remember why. He did give me a reason.

Penulis berdoa semoga bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amal shalih dan diberkahi Allah SWT. dan semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 30 April 2026

Adellia Ayu Paramitha

## DAFTAR ISI

<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian dan Pengembangan .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II .....</b>	<b>9</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	9
2.1.1 E-Modul.....	9
2.1.2 Problem Based Learning.....	17
2.1.3 Literasi Sains .....	22
2.2 Penelitian Relevan.....	30
2.3 Kerangka Pikir .....	33
2.4 Hipotesis Penelitian.....	35
<b>BAB III.....</b>	<b>36</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1 Desain Penelitian.....	36
3.2 Langkah Langkah Pengembangan Modul ADDIE .....	40
3.3 Subjek Tindakan.....	42
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
3.5 Populasi dan Sampel .....	43
3.5.1 Populasi.....	43
3.5.2 Sampel .....	43
3.6 Variabel Penelitian Literasi Sains.....	43
3.7 Instrumen Penelitian.....	44
3.7.1 Angket Uji Validitas.....	44

3.7.2 Angket Kepraktisan E-Modul .....	45
3.7.3 Pretest-Posttest .....	45
3.7.4 Teknik Pengumpulan Data .....	46
3.7.5 Teknik Analisis Data.....	46
3.8 Analisis Uji Kepraktisan.....	47
3.9 Analisis Uji Keefektifan .....	48
3.10 Uji Hipotesis .....	50
<b>BAB IV .....</b>	<b>51</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1.2 Tahap <i>Design</i> (Perencanaan).....	52
4.1.3 Tahap <i>Development</i> (Pengembangan) .....	53
4.1.4 Tahap <i>Implement</i> (Implementasi) .....	56
4.1.5 Tahap <i>Evaluate</i> (Evaluasi) .....	57
4.1.6 Kepraktisan E-Modul .....	58
4.1.7 Efektifitas Produk.....	62
4.2 Pembahasan .....	66
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	74
<b>BAB V.....</b>	<b>76</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>76</b>
5.1 KESIMPULAN .....	76
5.2 SARAN .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan pada abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan esensial, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Salah satu kemampuan penting yang menjadi perhatian global adalah literasi sains. Literasi sains tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari, menganalisis fenomena secara ilmiah, serta mengambil keputusan yang tepat berdasarkan bukti yang ada. Dalam konteks global, kemampuan literasi sains peserta didik menjadi indikator penting kualitas pendidikan suatu negara, sebagaimana tercermin dalam hasil Programme for International Student Assessment (PISA).

Hasil PISA yang diselenggarakan oleh Organisation for Economic Co-operation and Development menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara lain. Hal ini mengindikasikan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep sains secara mendalam serta mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa upaya peningkatan literasi sains perlu dilakukan secara sistematis sejak jenjang pendidikan dasar.

Namun, pada kenyataannya, proses pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kelas V di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang Bandar Lampung, ditemukan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan buku teks sebagai sumber utama belajar. Peserta didik cenderung pasif, hanya mendengarkan penjelasan guru, mencatat materi, dan mengerjakan

soal tanpa melalui proses berpikir yang mendalam. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan ketika diberikan soal yang menuntut kemampuan analisis dan pemecahan masalah, khususnya pada materi yang berkaitan dengan fenomena alam.

Lebih lanjut, keterbatasan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran juga menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya literasi sains peserta didik. Bahan ajar yang digunakan masih bersifat konvensional, kurang interaktif, dan belum mampu memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran serta tidak memiliki kesempatan yang cukup untuk mengeksplorasi pengetahuan secara lebih luas. Dengan demikian, diperlukan inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah e-modul. E-modul merupakan bahan ajar berbasis digital yang dirancang secara sistematis, interaktif, dan dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Keunggulan e-modul terletak pada kemampuannya dalam menyajikan materi secara menarik melalui kombinasi teks, gambar, video, dan animasi, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, e-modul juga memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Dengan karakteristik tersebut, e-modul dinilai mampu menjadi solusi dalam mengatasi keterbatasan bahan ajar konvensional serta mendukung pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik.

Namun, penggunaan e-modul saja belum cukup apabila tidak didukung oleh model pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan integrasi antara bahan ajar dengan model pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah. Salah satu model pembelajaran yang relevan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL menekankan pada penggunaan masalah kontekstual sebagai stimulus awal pembelajaran,

sehingga peserta didik terdorong untuk aktif mencari solusi melalui proses penyelidikan dan diskusi. Melalui tahapan tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian N. Y. Rachmawati dan B. Rosy (2021) yang menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Dengan demikian, integrasi e-modul dengan model PBL diharapkan dapat menjadi inovasi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains.

Pemilihan materi cahaya dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik materi yang memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, seperti peristiwa terbentuknya bayangan, pemantulan, dan pembiasan cahaya. Fenomena-fenomena tersebut sering dijumpai oleh peserta didik, namun belum sepenuhnya dipahami secara ilmiah. Berdasarkan hasil observasi kelas V di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang Bandar Lampung, peserta didik sering mengalami miskonsepsi pada materi cahaya, seperti kesalahan dalam memahami arah datangnya cahaya atau proses terbentuknya bayangan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan belum mampu membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara utuh.

Selain itu, peserta didik kelas V sekolah dasar berada pada tahap perkembangan operasional konkret, sehingga mereka membutuhkan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pengalaman nyata. Oleh karena itu, penerapan model PBL yang didukung oleh e-modul interaktif sangat sesuai untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep cahaya secara lebih bermakna. Melalui penyajian masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik diharapkan mampu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman nyata, sehingga literasi sains mereka dapat berkembang secara optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya literasi sains peserta didik disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru, keterbatasan bahan ajar yang digunakan, serta kurangnya penerapan model pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar berupa e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi cahaya di kelas V sekolah dasar sebagai upaya untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi cahaya yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik kelas V di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-modul Berbasis PBL Materi Cahaya Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas V di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang”.

Tabel 1. Nilai Mata Pelajaran IPAS (Materi Cahaya – Kelas V SD)

No.	Inisial Siswa	Nilai
1	A.A.	55
2	B.A.	60
3	C.K.	58
4	D.T.	66
5	E.R.	64
6	F.H.	70
7	G.M.	61
8	H.S.	80
9	I.W.	56
10	J.P.	53
11	K.V.	78
12	L.N.	60
13	M.F.	57
14	N.L.	60
15	O.R.	90
16	P.D.	75

17	Q.T.	67
18	R.S.	65
19	S.J.	57
20	T.A.	69
21	U.B.	88
22	V.C.	85
23	W.E.	62
24	X.Z.	88
25	Y.H.	90

**Analisis Singkat:**

- Jumlah siswa: 25
- Siswa yang belum mencapai KKM (70): 16 siswa (64%)
- Nilai tertinggi: 90
- Nilai terendah: 53
- Rata-rata nilai kelas: 68,56

**Kesimpulan Sementara:**

Hasil tes menunjukkan bahwa seluruh siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70. Hal ini mencerminkan bahwa tingkat literasi sains siswa pada materi cahaya masih rendah, khususnya dalam aspek pemahaman konsep, penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari, serta kemampuan berpikir kritis dan ilmiah.

Situasi ini menjadi dasar perlunya pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, salah satunya melalui e-modul berbasis Problem Based Learning (PBL), untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih kontekstual dan aktif.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan tersebut, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran.
2. Kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah, terutama dalam memahami dan mengaitkan konsep dengan fenomena kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik mengalami kesulitan dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah, khususnya pada soal yang menuntut kemampuan analisis.
4. rumusa, kurang interaktif, dan belum mendukung pembelajaran mandiri peserta didik.
5. Pembelajaran pada materi cahaya masih disampaikan secara abstrak dan kurang dikaitkan dengan konteks nyata, sehingga menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana kepraktisan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik?
3. Bagaimana keefektifan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tersusun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis kelayakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik
- 1 Menganalisis kepraktisan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik
- 2 Menganalisis keefektifan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian dan Pengembangan

Ruang lingkup penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 5 di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang Bandar Lampung tahun Pelajaran 2024/2025 berjumlah 36 orang
2. Objek penelitian ini adalah siswa kelas 5 SD
3. Tempat penelitian ini dilakukan di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang
4. Waktu penelitian ini dilakukan pada semester genap 2024/2025

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini, yaitu:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis bagi guru dan siswa khususnya pada mata pelajaran IPAS.

##### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yakni dapat mengembangkan konsep, prinsip, dan prosedur teknologi pendidikan dalam mengelola pembelajaran yakni berupa Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Literasi Sains. Penelitian ini termasuk ke dalam kawasan teknologi pendidikan yakni kawasan Desain,

Pemanfaatan, Pengembangan, serta Evaluasi. Sebagaimana tujuan pembelajaran, penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi pembelajaran, memecahkan masalah pembelajaran, dan meningkatkan kinerja guru maupun siswa itu sendiri.

## **2. Manfaat Praktis**

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa maupun guru sebagai berikut:

### **a. Siswa**

Manfaat bagi siswa yang diharapkan yakni dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada pelajaran IPAS

### **b. Guru**

Manfaat bagi guru yang diharapkan yakni dapat memberikan motivasi dan inspirasi dalam memanfaatkan media pembelajaran, sehingga pembelajaran akan lebih variatif dan efisien. Selain itu juga memberikan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada literasi sains melainkan melatih keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan zaman.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 E-Modul**

E-modul adalah modul dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui komputer dan mampu menampilkan berbagai media seperti gambar, teks, animasi, dan video. Kelebihan utama e-modul adalah kemampuannya untuk mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, sehingga dapat digunakan fleksibel di mana saja dan kapan saja. Menurut Laili (Mutmainnah, 2021) penggunaan e-modul dalam pembelajaran memiliki beberapa keunggulan, antara lain: meningkatkan motivasi siswa, memberikan evaluasi yang memungkinkan guru dan siswa melihat progres belajar, memecah bahan pelajaran menjadi bagian yang lebih merata dalam satu semester, menyesuaikan bahan belajar dengan tingkatan akademik siswa, meningkatkan interaktivitas dan dinamisme modul, serta memanfaatkan video, audio, dan animasi untuk mengurangi ketergantungan pada teks yang tinggi seperti pada modul cetak. Meskipun e-modul dianggap sebagai pembaruan yang efisien dari buku konvensional, tetap dapat berfungsi sebagai sumber informasi yang penting Sa'diyah (Ramadhina, 2022).

E-Modul merupakan bentuk perubahan yang berkembang dari penyajian berbentuk cetak berubah menjadi penyajian berbentuk elektronik Satriawati Rismayanti (Ramadhina,2022). Kelebihan e-modul dibandingkan dengan modul cetak adalah kemampuannya untuk menyediakan beragam fitur interaktif seperti video, audio, animasi yang dapat dipergunakan dan diulang oleh siswa, sehingga meningkatkan pengalaman belajar mereka Suarsana & Mahayukti (Ramadhina,2022). Selain itu, e-modul juga memfasilitasi pengalaman belajar mandiri bagi siswa, memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah secara independen Hamzah & Mentari (Ramadhina, 2022). Penggunaan e-modul juga memberikan kemudahan bagi guru dalam mengelola materi pembelajaran sesuai dengan kemampuan siswa, dan pembelajaran tidak terbatas hanya di dalam kelas, melainkan juga dapat dilakukan di luar kelas Tsai et al., (Ramadhina,2022). E-modul dapat diakses dan digunakan melalui berbagai perangkat elektronik seperti komputer, laptop, dan bahkan smartphone Oktavia et al. (Ramadhina,2022).

Karakteristik e-modul serupa dengan karakteristik modul cetak, sehingga aspek-aspek modul cetak dapat diadaptasikan ke dalam e-modul. Menurut Sungkono (2012), berikut adalah beberapa ciri dari modul pembelajaran :

- a. *Self instructional* yang berarti siswa dapat belajar secara mandiri tanpa tergantung pada orang lain.
- b. *Self contained* yang berarti semua materi pembelajaran untuk satu unit kompetensi tersedia dalam satu modul lengkap.
- c. *Stand alone* yang berarti modul yang dikembangkan bersifat mandiri dan tidak bergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama media lain.

- d. *Adaptive* yang berarti modul harus mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- e. *User friendly* yang berarti modul harus ramah dan mudah digunakan oleh pemakainya.
- f. *Consistency* yang berarti konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Unsur-unsur e-modul merujuk pada komponen dasar yang membentuk modul elektronik" (Mottershead, A, 2000). Penyusunan e-modul mencakup beberapa unsur yang terkait dengan teknologi yang digunakan, antara lain:

- a. Dirancang untuk meningkatkan minat belajar peserta didik.
- b. Ditulis dan dirancang khusus untuk digunakan oleh peserta didik.
- c. Memuat penjelasan mengenai tujuan pembelajaran.
- d. Disusun dengan pola pembelajaran yang fleksibel.
- e. Berdasarkan kebutuhan peserta didik dan pencapaian tujuan pembelajaran.
- f. Fokus pada memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berlatih.
- g. Mengakomodasi kesulitan belajar dan memerlukan navigasi yang teliti.
- h. Gaya penulisan yang komunikatif, interaktif, dan semi formal.
- i. Memerlukan strategi pembelajaran yang efektif.
- j. Memuat kegiatan yang memberikan umpan balik.
- k. Mendukung penilaian mandiri (self-assessment).

Secara umum, langkah-langkah penyusunan modul adalah sebagai berikut (Kosasih, E. 2021) dalam buku "Pengembangan Bahan Ajar" yang diterbitkan oleh PT Bumi Aksara:

1. Analisis Kebutuhan E-modul

Langkah pertama dalam mengembangkan modul pembelajaran adalah menganalisis kebutuhan modul. Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran beserta indikatornya untuk menentukan isi modul yang akan dikembangkan.

2. Penyusunan Draft E-modul

Tahap ini melibatkan penyusunan dan pengaturan materi pembelajaran dari kompetensi yang telah dianalisis sebelumnya, sehingga menjadi satu kesatuan yang sistematis.

3. Pengembangan E-modul

Pada tahap ini, modul dikembangkan secara lengkap berdasarkan draft yang telah disusun sebelumnya. Setiap modul dirancang dengan jelas sesuai dengan kriteria pengembangan modul yang telah ditetapkan, agar kualitas modul dapat tercapai secara optimal.

4. Validasi

Validasi adalah proses penilaian terhadap kesesuaian modul dengan meminta persetujuan dari beberapa ahli di bidang terkait. Setelah divalidasi oleh para ahli, modul diharapkan memenuhi standar atau kualitas tertentu agar layak dan cocok untuk digunakan.

5. Uji Coba

Uji coba bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan kebermaknaan modul bagi siswa. Pada tahap ini, kemampuan siswa dalam mengikuti dan memahami materi dalam modul diuji. Kritik dan saran yang didapat dari uji coba menjadi bahan perbaikan modul.

## 6. Revisi

Setelah mendapatkan masukan dari validasi dan uji coba, dilakukan revisi atau perbaikan untuk menyempurnakan modul agar layak digunakan. Tampilan e-modul hampir sama dengan modul cetak, namun memerlukan aplikasi khusus untuk membukanya.

Perkembangan teknologi memudahkan pengguna membaca e-modul melalui handphone, komputer, atau laptop. Kini, modul elektronik juga dapat dibuat dan dinikmati dalam bentuk Flipbook.

Dalam penelitian (Filmonia Greslita Bili\*, 2026), e-modul dipilih sebagai media utama karena menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan modul cetak. Salah satunya adalah kemampuannya mendukung konsep *flexible learning* menurut Brown (2003), yang memungkinkan peserta didik mengakses materi secara mandiri kapan saja dan di mana saja.

Selain itu, e-modul juga mampu menggabungkan berbagai format konten seperti teks, video, simulasi, serta kuis interaktif, sehingga lebih sesuai untuk mendukung penguatan literasi sains.

E-modul memiliki keunggulan dalam meningkatkan motivasi belajar, memudahkan pemahaman materi, memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, serta dapat diakses secara fleksibel kapan saja dan di mana saja (Wulandari et al., 2021).

E-modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar digital yang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan bahan ajar konvensional seperti buku paket. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah yang dapat dimanfaatkan baik dalam pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh. Selain itu, e-modul memiliki sifat interaktif dan disusun dengan struktur yang lebih sistematis sehingga memudahkan peserta didik dalam

memahami materi pembelajaran. Kehadiran e-modul juga mendorong guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi.

Dari sisi lingkungan, penggunaan e-modul memberikan dampak positif karena dapat mengurangi penggunaan kertas, sehingga mendukung upaya pelestarian lingkungan. Selain itu, e-modul juga lebih efisien dari segi biaya karena dapat diakses secara gratis melalui perangkat digital seperti smartphone atau laptop, serta dapat didistribusikan dengan mudah tanpa memerlukan biaya tambahan. Pengembangan e-modul bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih variatif, interaktif, dan mampu meningkatkan literasi peserta didik dalam memahami materi. Dengan menggunakan e-modul, peserta didik dapat belajar secara fleksibel, yaitu kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kebutuhan mereka.

E-modul juga dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung seperti gambar, video, audio, animasi, serta kuis interaktif yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Selain itu, penggunaan e-modul memungkinkan proses pembelajaran tidak terbatas oleh ruang dan waktu, sehingga guru tetap dapat memberikan pembelajaran secara optimal meskipun tidak berada dalam satu ruang kelas yang sama dengan peserta didik.

Secara umum, kelebihan e-modul dalam pembelajaran dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik melalui penyajian materi yang interaktif.
2. Menyediakan fitur evaluasi yang memungkinkan guru dan peserta didik mengetahui tingkat ketuntasan belajar.
3. Materi pembelajaran dapat disusun secara bertahap sehingga lebih mudah dipahami dalam satu periode pembelajaran.

4. Penyajian materi disesuaikan dengan tingkat kemampuan atau perkembangan akademik peserta didik.
5. Memiliki sifat interaktif dan dinamis dibandingkan dengan modul cetak yang cenderung statis.
6. Dapat mengintegrasikan berbagai media seperti video, audio, dan animasi untuk mengurangi dominasi teks.

Meskipun memiliki berbagai kelebihan, penggunaan e-modul juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Salah satu kendala utama adalah tidak semua guru memiliki kemampuan dalam mengembangkan e-modul karena keterbatasan dalam penguasaan teknologi. Selain itu, masih terdapat guru yang belum memahami secara optimal kaidah pengembangan modul digital yang baik. Hal ini menjadi tantangan tersendiri dalam meningkatkan kompetensi guru di era digital.

Selain itu, keterbatasan fasilitas juga menjadi hambatan dalam penerapan e-modul di lapangan. Tidak semua sekolah memiliki perangkat yang memadai untuk mengakses e-modul, dan tidak semua peserta didik memiliki perangkat pribadi seperti smartphone atau laptop. Kondisi ini menyebabkan penggunaan e-modul belum dapat dilakukan secara optimal di semua lingkungan pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari berbagai pihak, baik dalam peningkatan kompetensi guru maupun penyediaan sarana dan prasarana, agar penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan maksimal.

Pada dasarnya, setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Menurut Shoimin (2017:132), model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) juga memiliki sejumlah keunggulan serta keterbatasan dalam penerapannya. Adapun kelebihan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* antara lain sebagai berikut:

1. Dalam situasi pembelajaran yang nyata, peserta didik didorong untuk memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah.
2. Peserta didik mampu mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar yang dilakukan.
3. Materi pembelajaran difokuskan pada pemecahan masalah, sehingga materi yang tidak relevan tidak perlu dipelajari.
4. Kegiatan pembelajaran melalui kerja kelompok mendorong terjadinya aktivitas ilmiah pada peserta didik.
5. Peserta didik terbiasa memanfaatkan berbagai sumber belajar, seperti internet, perpustakaan, observasi, maupun wawancara.
6. Peserta didik dapat menilai perkembangan belajar mereka secara mandiri.
7. Kemampuan komunikasi peserta didik berkembang melalui kegiatan diskusi kelompok.
8. Kesulitan belajar yang dialami secara individu dapat diatasi melalui kerja sama dalam kelompok.

Di samping kelebihanannya, model pembelajaran *Problem Based Learning* juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya sebagai berikut:

1. Model ini tidak dapat diterapkan pada semua materi pembelajaran, karena lebih sesuai untuk materi yang menuntut kemampuan pemecahan masalah.
2. Terdapat kesulitan dalam pembagian tugas antar peserta didik, terutama dalam kelompok yang bersifat heterogen.

### 2.1.2 Problem Based Learning

Menurut Sugiyono dalam Dewi (2020), model pembelajaran merupakan suatu pendekatan yang spesifik dirancang untuk mendukung perkembangan belajar siswa dalam hal pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik. Model tersebut dapat diajarkan melalui serangkaian kegiatan yang bertahap, memungkinkan siswa untuk memahami materi secara berangsur-angsur.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Problem Based Learning (PBL). Menurut Hosnan (Dewi, 2020), PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan pada penggunaan pendekatan siswa terhadap masalah-masalah nyata, yang memungkinkan mereka untuk membangun pengetahuan sendiri, mengembangkan keterampilan yang lebih tinggi, dan meningkatkan kemandirian serta kepercayaan diri. Eggen dan Kauchak (Dewi, 2020) menjelaskan bahwa PBL merupakan suatu perangkat pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus utama untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, pemahaman materi, dan pengaturan diri siswa.

PBL, atau Pembelajaran Berbasis Masalah, merupakan suatu metode pembelajaran yang menawarkan kegiatan inovatif kepada siswa dengan tujuan untuk mendorong keterlibatan dan partisipasi aktif dalam proses belajar. Metode pembelajaran inovatif seperti ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk aktif berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah-masalah kehidupan nyata, sehingga setiap siswa akan terampil dalam berpikir kritis dan terlibat sepenuhnya dalam proses pembelajaran (Ramadhan, 2021).

Berdasarkan pengertian PBL di atas dapat disimpulkan bahwa Model pembelajaran, seperti Problem Based Learning (PBL), dirancang untuk

mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa melalui pendekatan yang terstruktur dan memungkinkan mereka memahami materi secara bertahap. PBL menekankan penggunaan pendekatan siswa terhadap masalah-masalah nyata untuk membangun pengetahuan sendiri, keterampilan yang lebih tinggi, dan kemandirian. Tujuan utamanya adalah mendorong keterlibatan dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, dengan harapan mereka menjadi terampil dalam berpikir

Setiap model pembelajaran memiliki ciri khasnya sendiri, yang membedakannya dari model pembelajaran lainnya. Karakteristik dari model pembelajaran Problem Based Learning yang dikembangkan oleh Barrow (dalam Liu, 2005:2) adalah sebagai berikut:

1. *Learning is student centered*  
Proses pembelajaran dalam Problem Based Learning (PBL) lebih berfokus pada peserta didik untuk aktif belajar. Metode ini didukung oleh teori konstruktivisme, yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan mereka secara mandiri.
2. *Authentic problems from the organizing focus for learning*  
Masalah yang diberikan kepada peserta didik merupakan masalah yang nyata, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahaminya dan menerapkannya dalam kehidupan profesional di masa depan.
3. *New information is acquired through self-directed learning*  
Dalam proses pemecahan masalah, mungkin masih ada peserta didik yang belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyarat. Oleh karena itu, peserta didik berusaha untuk mencari informasi tersebut secara mandiri melalui berbagai sumber.

4. *Learning occurs in small groups*

Dalam penerapan *problem based learning*, untuk mendorong interaksi ilmiah dan pertukaran ide dalam upaya membangun pengetahuan secara kolaboratif, metode ini dilakukan dalam kelompok kecil.

5. *Teacher act as fasilitators*

Dalam penerapan *problem based learning*, guru berfungsi sebagai fasilitator. Meskipun demikian, guru tetap harus memantau perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Trianto (2009:93), ciri-ciri dari model pembelajaran *problem based learning* adalah: (1) adanya pengajuan pertanyaan atau masalah; (2) berfokus pada keterkaitan antar disiplin; (3) penyelidikan autentik; (4) menghasilkan produk atau karya serta mempresentasikannya; dan (5) kerja sama.

Berdasarkan berbagai definisi yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah model yang menyajikan masalah kehidupan nyata sebagai pusat pembelajaran. Hal ini dirancang untuk merangsang peserta didik dalam memecahkan masalah, sehingga mereka dapat meningkatkan keterampilan dan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah. Masalah yang digunakan dalam pembelajaran berkaitan dengan kenyataan yang dihadapi peserta didik. Dalam model *Problem Based Learning*, pembelajaran dilakukan secara kolaboratif dengan menggunakan kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah.

Kurniasih dan Berlin (2015:49-50) menyatakan bahwa kelebihan model pembelajaran berbasis masalah meliputi: (1) Mengembangkan pemikiran

kritis dan keterampilan kreatif peserta didik; (2) Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah secara mandiri; (3) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik; (4) Membantu peserta didik mentransfer pengetahuan ke situasi baru; (5) Mendorong peserta didik untuk memiliki inisiatif belajar mandiri; (6) Mengembangkan kreativitas peserta didik dalam mengungkapkan hasil penyelidikan mereka; (7) Mewujudkan pembelajaran yang bermakna; (8) Mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi kehidupan nyata; (9) Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Hamdayama (2016:117) menjelaskan bahwa kelebihan model pembelajaran Problem Based Learning antara lain: (1) pembelajaran berpusat pada peserta didik karena mereka dilibatkan dalam kegiatan belajar, sehingga mereka mampu menyerap pengetahuan dengan baik; (2) jiwa sosial peserta didik berkembang karena mereka dilatih untuk bekerja sama dengan peserta didik lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru; (3) peserta didik dapat memperoleh pengetahuan baru dari berbagai sumber. Sementara itu, Susanto (2014:88-89) menjelaskan bahwa kelebihan dari model pembelajaran Problem Based Learning adalah: (1) pemecahan masalah merupakan teknik yang efektif untuk memahami isi pembelajaran; (2) pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik dan memberikan kepuasan dalam menemukan pengetahuan baru; (3) pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik; (4) pemecahan masalah membantu peserta didik dalam mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata; (5) pemecahan masalah membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan baru dan

bertanggung jawab dalam pembelajaran mereka; (6) pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan mendorong diskusi di antara peserta didik; (7) pemecahan masalah mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan menyesuaikan diri dengan pengetahuan baru; (8) pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam dunia nyata.

Sedangkan kelemahan dari model pembelajaran berbasis masalah menurut Kurniasih dan Berlin (2015:50-51) adalah: (1) model ini memerlukan pembiasaan karena teknis pelaksanaannya yang rumit dan peserta didik harus memiliki konsentrasi dan kreativitas yang tinggi; (2) persiapan pembelajaran memerlukan waktu yang cukup lama karena persoalan yang ada harus dipecahkan secara menyeluruh agar maknanya tidak terputus; (3) peserta didik mungkin tidak dapat mengetahui dengan jelas apa yang penting untuk dipelajari, terutama bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman sebelumnya; (4) guru sering menghadapi kesulitan karena mereka harus berperan sebagai fasilitator dan mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang tepat, bukan sekadar memberikan solusi. Hamdayama (2016:117) juga mengidentifikasi kelemahan model pembelajaran *problem based learning*, antara lain: (1) tujuan pembelajaran ini sulit tercapai bagi peserta didik yang malas; (2) membutuhkan banyak waktu dan biaya; (3) tidak semua mata pelajaran dapat menerapkan model ini.

Pendapat Susanto (2014:90) mengenai kelemahan model *problem based learning* antara lain adalah: (1) jika peserta didik tidak memiliki minat atau merasa bahwa masalah yang dipelajari terlalu sulit untuk dipecahkan, mereka akan enggan untuk mencoba; (2) keberhasilan pendekatan ini memerlukan waktu persiapan yang cukup lama; (3) tanpa pemahaman yang memadai, peserta didik tidak akan belajar dari upaya mereka dalam memecahkan masalah yang sedang dipelajari.

### 2.1.3 Literasi Sains

Secara harifiah, literasi mengacu pada kemampuan pemahaman, sedangkan sains merujuk pada pengetahuan tentang alam. Menurut PISA, literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengenali pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti guna memahami dan mengambil keputusan terkait fenomena alam serta dampak aktivitas manusia padanya (OECD,2003). Menurut OECD (2013), literasi sains mencakup beberapa aspek. Pertama, ini mencakup pengetahuan individu tentang ilmu pengetahuan dan kemampuan untuk menerapkannya dalam mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Kedua, literasi sains juga mencakup pemahaman tentang karakteristik pengetahuan manusia dan proses inkuiri. Ketiga, itu mencakup kepekaan terhadap bagaimana ilmu pengetahuan dan teknologi membentuk materi, lingkungan intelektual, dan budaya. Terakhir, literasi sains mencakup kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang terkait dengan ilmu pengetahuan. Menurut Toharudin dkk (2013), literasi sains dapat disederhanakan sebagai kemampuan seseorang untuk memahami konsep ilmiah, berkomunikasi tentang ilmu pengetahuan secara lisan dan tertulis, serta menerapkan pengetahuan sains dalam memecahkan masalah, yang pada akhirnya membentuk sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri sendiri dan lingkungan, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang didasarkan pada pertimbangan ilmiah.

Menurut AAAS (*American Association for the Advancement of Science*) melalui "Project 2061", literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengenali pertanyaan-pertanyaan yang relevan, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk memahami serta ikut berpartisipasi dalam

membuat keputusan tentang fenomena alam dan hubungan manusia dengan alam tersebut.

Tabel 2. Garis garis besar wawancara

<b>NO</b>	<b>Garis-garis Besar Wawancara</b>
1	Pembelajaran IPAS
2	Bahan ajar yang digunakan di sekolah
3	Pemanfaatan media pembelajaran di sekolah
4	Tanggapan mengenai pengembangan e-modul

Literasi sains tidak hanya sebatas pada pemahaman peserta didik tentang apa itu sains, tetapi juga mencakup kemampuan untuk menerapkan ilmu sains dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan kebutuhannya

Kemampuan literasi sains siswa adalah kemampuan mereka untuk menguasai ilmu sains, mengkomunikasikannya baik secara lisan maupun tulisan, serta menerapkan keterampilan pemecahan masalah sains. Hal ini bertujuan agar mereka memiliki sikap dan keterampilan tinggi dalam diri mereka sendiri dan orang-orang di sekitarnya untuk mengambil keputusan atau memecahkan masalah. Literasi sains siswa digunakan sebagai elemen utama dalam pendidikan untuk memperkuat keterampilan abad ke-21. Namun, rata-rata literasi sains siswa masih di bawah standar yang ditetapkan. Hal ini tercermin dari hasil pengukuran profisiensi sains PISA 2018 yang menunjukkan bahwa 60% siswa berada di bawah level profisiensi minimal. Hasil ini menunjukkan bahwa literasi sains siswa masih di bawah standar yang ditetapkan, dibandingkan dengan pengetahuan dasar siswa di negara lain. Pendidik berpendapat bahwa literasi sains penting dan harus dikembangkan dalam diri siswa, namun bukan berarti literasi sains siswa sudah terbentuk dengan baik. Pengetahuan literasi sains siswa masih di bawah standar dalam berbagai aspek, termasuk metode pengajaran pendidik yang masih monoton dan

konvensional tanpa memperhatikan kebutuhan akan literasi sains. Rendahnya literasi sains siswa juga disebabkan oleh ketidaktepatan pendidik dalam memilih buku ajar, sehingga sering terjadi kesalahpahaman seperti pembelajaran yang tidak kontekstual, rendahnya kemampuan membaca siswa, dan lingkungan belajar yang tidak efektif.

Dapat disimpulkan bahwa tujuan literasi sains adalah meskipun literasi sains diakui sebagai elemen penting dalam pendidikan untuk memperkuat keterampilan abad ke-21, kemampuan literasi sains siswa masih di bawah standar yang ditetapkan. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran PISA 2018 yang menunjukkan bahwa 60% siswa berada di bawah level profisiensi minimal. Rendahnya literasi sains siswa disebabkan oleh metode pengajaran yang monoton dan konvensional, ketidaktepatan dalam pemilihan buku ajar, rendahnya kemampuan membaca siswa, serta lingkungan belajar yang tidak efektif. Upaya untuk meningkatkan literasi sains perlu dilakukan dengan pendekatan yang lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Pisa mengelompokkan literasi sains menjadi 4 aspek atau area kerja yakni:

1. Aspek Konteks

Aspek konteks dalam literasi sains mengarahkan siswa untuk mengenali dan beradaptasi dengan lingkungannya, termasuk berbagai masalah mulai dari tingkat pribadi hingga masalah global, baik yang sudah terjadi maupun yang akan datang. Ini menuntut pemahaman ilmu pengetahuan sains dan teknologi. Tujuan dari aspek konteks ini adalah agar siswa memahami bahwa pengetahuan adalah bagian penting yang memiliki nilai bagi setiap individu dan masyarakat dalam upaya meningkatkan serta mempertahankan kualitas hidup mereka dalam menghadapi berbagai perkembangan yang sedang atau akan dihadapi.

## 2. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi dalam literasi sains mencakup:

- a) Menjelaskan Fenomena Ilmiah: Dalam kompetensi ini, siswa diminta untuk menerapkan pengetahuan ilmiah yang dimiliki untuk menjelaskan bukti ilmiah, mengidentifikasi dan merepresentasikan model, membuat prediksi yang tepat, serta memaparkan hipotesis dengan jelas.
- b) Mendesain dan Mengevaluasi Penelitian Ilmiah: Siswa harus mampu menjelaskan dan menilai penyelidikan yang dilakukan, mengeksplorasi pertanyaan dari penelitian dengan membedakan pertanyaan dalam penyelidikan ilmiah. Selain itu, siswa dapat mengusulkan metode eksplorasi pertanyaan secara ilmiah untuk membuktikan data yang reliabel dan objektif.
- c) Menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik: siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, membuat klaim, dan memberikan masukan dalam berbagai bentuk representasi ilmiah. Mereka dapat menarik kesimpulan secara tepat dengan kemampuan mengubah data dari satu bentuk representasi ke bentuk lainnya, menganalisis dan menafsirkan data, serta menarik kesimpulan yang akurat.

## 3. Aspek Pengetahuan

Pada aspek pengetahuan mengarahkan agar siswa dapat memahami berbagai fakta, konsep, teori sebagai suatu dasar membangun pengetahuan. Beberapa pengetahuan meliputi

- a) Pengetahuan konten, yang merupakan bagian penting dari literasi sains menurut PISA, mencakup materi yang berhubungan dengan fisika, biologi, kimia, serta ilmu bumi dan antariksa, yang memiliki keterkaitan satu sama lain.

- b) Pengetahuan prosedural membahas cara mengolah ide-ide individu, yang diperlukan untuk menjalankan proses penyelidikan ilmiah dan menghasilkan bukti ilmiah yang relevan.
- c) Pengetahuan epistemik berhubungan dengan alasan mendasar di balik penggunaan prosedur dalam suatu kegiatan. Pengetahuan ini diuji ketika siswa diminta untuk mempresentasikan data, menjawab pertanyaan, mengidentifikasi kesimpulan dari data yang diperoleh, serta menjelaskan bukti yang mendukung hipotesis yang dirumuskan.

#### 4. Aspek Kompetensi

- a) Dalam kompetensi sains, menjelaskan fenomena ilmiah melibatkan kemampuan siswa untuk menguraikan bukti ilmiah dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki, mengidentifikasi dan merepresentasikan model, membuat prediksi yang akurat, serta menyampaikan hipotesis secara jelas.
- b) Mendesain dan mengevaluasi pengetahuan ilmiah melibatkan kemampuan siswa untuk menjelaskan dan menilai penyelidikan yang dilakukan, mengeksplorasi pertanyaan dalam penelitian ilmiah dengan membedakan jenis pertanyaan tersebut, serta mengusulkan metode ilmiah untuk mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan guna menghasilkan data yang reliabel dan objektif.
- c) Menginterpretasikan data dan fakta secara ilmiah melibatkan kemampuan siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, membuat klaim, serta memberikan masukan melalui berbagai bentuk representasi

ilmiah. Siswa juga harus mampu menarik kesimpulan dengan tepat, mengubah data dari satu bentuk representasi ke bentuk lainnya, serta melakukan analisis dan penafsiran data untuk menarik kesimpulan.

#### 5. Aspek Sikap

Mencakup cara siswa merespons isu-isu sains. Area ini melibatkan minat terhadap sains, apresiasi terhadap pendekatan ilmiah jika diperlukan, serta kesadaran dan kepedulian terhadap masalah lingkungan. Baik dalam hal pengetahuan maupun sikap, keduanya berhubungan erat dengan kompetensi yang ingin dicapai.

Literasi sains secara konseptual merupakan kemampuan individu untuk memahami konsep-konsep ilmiah, menggunakan pengetahuan sains, mengenali pertanyaan ilmiah, mengevaluasi dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah guna memahami fenomena alam serta dampak aktivitas manusia terhadapnya. Literasi sains juga mencakup sikap dan kepekaan terhadap isu-isu sains, serta keterampilan dalam menerapkan sains untuk mengambil keputusan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2003; Toharudin dkk, 2013; AAAS, 2061).

#### 1. Definisi Oprasional

Dalam penelitian ini, literasi sains dioperasionalkan sebagai kemampuan siswa kelas V SD dalam pembelajaran IPAS yang mencakup:

- a. Konteks – kemampuan memahami dan mengaitkan isu atau permasalahan dalam kehidupan nyata dengan konsep sains.
- b. Kompetensi – kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan fakta secara saintifik.

- c. Pengetahuan – penguasaan terhadap pengetahuan konten (konsep IPA), prosedural, dan epistemik.
  - d. Sikap – minat terhadap sains, apresiasi terhadap pendekatan ilmiah, serta kepedulian terhadap lingkungan.
- Aspek-aspek ini diukur melalui instrumen penilaian yang dikembangkan berdasarkan indikator literasi sains versi PISA dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik SD kelas V.

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memahami konsep-konsep ilmiah, mengomunikasikan informasi sains, serta menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains juga mencakup keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah berbasis bukti ilmiah, dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan dan perkembangan teknologi. Dalam konteks pembelajaran IPA, kemampuan ini berperan penting dalam membentuk peserta didik yang tidak hanya mampu memahami materi secara konseptual, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata di sekitarnya.

Pembelajaran IPA yang masih didominasi oleh ceramah dan penggunaan buku ajar secara sepihak dapat membuat siswa menjadi pasif dan cepat merasa jenuh. Hal ini dapat menghambat terbentuknya kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman terhadap literasi sains itu sendiri (Irsan, 2021). Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengalaman langsung, seperti pembelajaran berbasis masalah dan eksperimen, sangat diperlukan untuk menumbuhkan literasi sains dalam diri peserta didik. Literasi sains akan tumbuh apabila siswa diberi ruang untuk bertanya, bereksplorasi, berdiskusi, dan menyimpulkan secara mandiri dengan bimbingan guru.

Lebih lanjut, hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewa Made Dwicki, Dantes, dan Suarni (2022) menunjukkan adanya hubungan yang sangat

kuat antara literasi sains dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,937. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat literasi sains yang dimiliki siswa, maka semakin baik pula capaian hasil belajarnya dalam mata pelajaran IPA. Literasi sains tidak hanya mendukung aspek kognitif, tetapi juga mengembangkan sikap ilmiah dan kepekaan siswa terhadap permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

Dengan demikian, hubungan antara literasi sains dan pembelajaran IPA bersifat saling mendukung dan memperkuat. Literasi sains menjadi dasar penting dalam proses belajar IPA yang bermakna, aktif, dan menyeluruh. Pembelajaran IPA yang dirancang untuk mengembangkan literasi sains akan mendorong peserta didik menjadi pribadi yang berpikir kritis, kreatif, serta memiliki daya saing di tingkat global. Oleh karena itu, literasi sains perlu ditanamkan sejak dini melalui strategi pembelajaran yang tepat dan relevan dengan kebutuhan peserta didik masa kini.

Alasan Pemilihan E-Modul dalam Pengembangan Media, yaitu:

1. E-Modul Mendukung Literasi Sains dan Digital

Penelitian oleh Atmaji & Maryani (2019) menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains efektif digunakan dalam pembelajaran IPA kelas V SD. E-modul ini dinilai sangat layak oleh ahli media dan materi, serta mendapatkan respons positif dari siswa dan guru.

2. E-Modul Lebih Menarik dan Interaktif

Faridah et al. (2022) mengembangkan e-modul interaktif untuk materi transpor membran yang terbukti sangat valid dan efektif dalam meningkatkan keterampilan literasi sains siswa. E-modul ini memanfaatkan media interaktif yang membuat pembelajaran lebih menarik.

### 3. E-Modul Aksesibel dan Fleksibel

Sativa & Eliza (2022) mengembangkan e-modul literasi sains untuk anak usia dini yang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, mendukung fleksibilitas dalam pembelajaran.

### 4. E-Modul Mendukung Pembelajaran Berdiferensiasi

Penelitian oleh Yafi et al. (2023) menekankan pentingnya e-modul dalam pembelajaran berdiferensiasi, yang memungkinkan penyesuaian dengan gaya belajar siswa yang beragam.

### 5. E-Modul Relevan dengan Pembelajaran Abad ke-21

Sesanti & Wahyuningtyas (2023) mengembangkan e-modul berbasis literasi sains dan numerasi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global.

## 2.2 Penelitian Relevan

1. Serevina dan Sari (2018) melakukan penelitian berjudul *Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis Problem Based Learning (PBL) sebagai implementasi teknologi informasi dalam media pembelajaran bagi siswa kelas XI IPA, serta untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan nilai N-gain sebesar 0,6 yang termasuk dalam kategori sedang.

2. Risa (2016) meneliti peningkatan aspek sikap literasi sains siswa SMP melalui penelitian berjudul *Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA Terpadu*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan sikap literasi sains siswa, dengan nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,44 dan kelas kontrol sebesar 0,31, yang keduanya berada pada kategori cukup.
3. Imaningtyas, Karyanto, Nurmiyati, & Asriani (2017) melakukan penelitian berjudul *Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL mampu meningkatkan literasi sains siswa, yang ditunjukkan dari peningkatan nilai rata-rata pada tahap prasiklus sebesar 48, siklus I sebesar 53,45, dan siklus II sebesar 58,59. Selain itu, penggunaan e-modul tersebut juga terbukti dapat mengurangi miskonsepsi siswa.
4. Wulandari dan Sholihin (2016) melakukan penelitian berjudul *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain pada kelas eksperimen sebesar 0,48 dan kelas kontrol sebesar 0,32, yang keduanya termasuk kategori sedang. Selain itu, hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 1-tailed) sebesar  $0,011 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan sikap literasi sains siswa.
5. Rokhim dan Prayitno (2018) melakukan penelitian berjudul *Pengembangan Modul IPA Berbasis Problem Based Learning pada Materi Kalor dan Perpindahan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki karakteristik berbasis langkah-langkah PBL, seperti merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan menguji data, serta

menentukan solusi. Modul tersebut dinyatakan sangat layak oleh validator dan terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan persentase ketuntasan belajar yang meningkat pada setiap kegiatan pembelajaran.

6. Rosita, Sudarmin, dan Marwoto (2014) melakukan penelitian berjudul *Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat layak digunakan serta mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan nilai N-gain sebesar 0,63 (kategori sedang). Selain itu, terjadi peningkatan soft skill konservasi siswa, baik pada kategori tinggi maupun sedang.
7. Tarmizi, Khaldun, dan Mursal (2017) melakukan penelitian berjudul *Penggunaan LKS Berbasis PBL terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Cahaya di SMPN 1 Kembang Tanjung*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKS berbasis PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata N-gain kelas eksperimen sebesar 0,86, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang sebesar 0,74.
8. Fakhriyah (2014) dalam penelitiannya mengenai penerapan Problem Based Learning untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa menjelaskan bahwa model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui tahapan pembelajaran yang sistematis, meliputi identifikasi masalah, eksplorasi informasi, penentuan solusi, komunikasi hasil, serta refleksi dan evaluasi. Tahapan tersebut secara efektif mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### 2.3 Kerangka Pikir

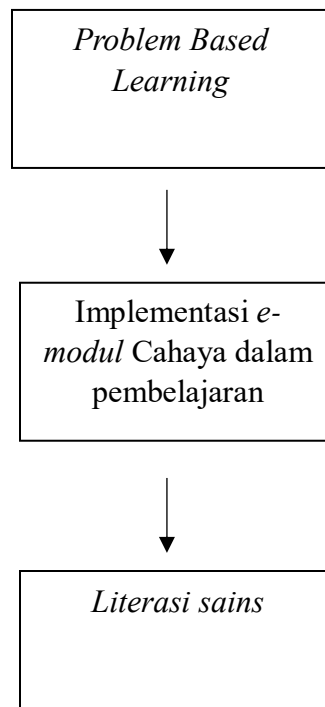
Perkembangan teknologi informasi di abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan penting, salah satunya adalah kemampuan literasi sains. Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam mengamati fenomena, menganalisis informasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran di sekolah dasar perlu dirancang sedemikian rupa agar mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan tersebut. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi berbagai permasalahan. Salah satunya adalah rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik yang ditandai dengan kesulitan dalam memahami konsep secara mendalam serta mengaitkannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan ini semakin terlihat pada materi cahaya, yang memiliki karakteristik abstrak dan membutuhkan visualisasi serta pengalaman belajar langsung agar dapat dipahami secara optimal. Selain itu, pembelajaran yang masih berpusat pada guru serta penggunaan media yang kurang interaktif menyebabkan peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah Problem Based Learning (PBL). Model PBL menekankan pada pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan proses ilmiah seperti mengamati, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis informasi, serta menarik kesimpulan. Proses tersebut sejalan dengan indikator literasi sains, sehingga penerapan PBL diyakini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Namun demikian, implementasi model PBL memerlukan dukungan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi aktivitas belajar secara optimal. Dalam hal ini, e-modul dapat menjadi salah satu solusi yang tepat. Mendukung

optimalisasi penerapan model Problem Based Learning pada materi cahaya, e-modul berbasis PBL dikembangkan sebagai sarana pembelajaran utama. E-modul ini tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar digital, tetapi dirancang sebagai media interaktif yang mengintegrasikan teks, gambar, video, animasi, serta aktivitas berbasis masalah yang kontekstual.

Melalui e-modul ini, peserta didik dapat secara mandiri mengeksplorasi berbagai konsep cahaya, seperti cahaya merambat lurus, pemantulan, pembiasan, hingga penguraian cahaya, yang divisualisasikan melalui animasi dan simulasi sederhana. Peserta didik juga disajikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti fenomena bayangan atau pelangi, yang mendorong mereka untuk mengamati, mengidentifikasi masalah, serta mencari solusi secara aktif dapat dilihat pada gambar 1.



Interaktivitas dalam e-modul ini menjadi komponen penting dalam mendukung tahapan Problem Based Learning, di mana peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses berpikir ilmiah. Melalui fitur seperti kuis interaktif, tugas berbasis masalah, serta aktivitas pengamatan, peserta didik

dapat mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh.

Selain itu, penyajian materi dalam bentuk multimedia memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep cahaya yang bersifat abstrak secara lebih konkret dan bermakna. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains, di mana peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks kehidupan nyata.

Dengan demikian, integrasi e-modul berbasis Problem Based Learning dalam pembelajaran materi cahaya diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, mandiri, dan bermakna. Penggunaan e-modul ini tidak hanya mendukung keterlibatan aktif peserta didik, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan kemampuan literasi sains melalui proses pembelajaran yang berbasis masalah dan eksplorasi ilmiah.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah ditemukan dua hipotesis, yakni:

1. E-Modul layak menjadi media pembelajaran dalam topik Cahaya.
2. Media pembelajaran e-modul praktik untuk digunakan peserta didik.
3. Media pembelajaran e-modul dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Model penelitian dan pengembangan E-Modul untuk mata pelajaran IPAS materi cahaya ini termasuk dalam metode penelitian dan pengembangan yaitu (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Langkah-langkah yang digunakan adalah model ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009) yaitu *Analyse* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implementation* (menerapkan), dan *Evaluation* (mengevaluasi). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang akan meningkatkan keefektifan belajar mengajar khususnya dalam praktik instalasi penerangan listrik dan menguji kelayakan media pembelajaran yang digunakan dalam dunia pendidikan. Pengembangan yang akan dilakukan merupakan pengembangan media pembelajaran untuk mata pelajaran IPAS pada materi cahaya. Pengembangan berupa E-Modul untuk mata pelajaran IPAS.

Sugiyono (2013:407) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah sebuah metode penelitian yang bertujuan untuk memperoleh suatu produk, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat memperoleh produk tersebut, diperlukan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berguna di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Menurut Nana (2001: 92), untuk melaksanakan pengembangan perangkat pengajaran diperlukan model-model pengembangan yang sesuai dengan sistem pendidikan. Sehubungan dengan itu ada beberapa model pengembangan pembelajaran.

Menurut Trianto (2010:177), Secara umum setiap model terdiri dari empat tahap: Pertama, tahap pendefinisian (*define*), yaitu tahapan yang bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran; Kedua, tahap perancangan (*design*), yaitu perancangan prototipe perangkat pembelajaran; Ketiga, tahap pengembangan (*develop*), yaitu yang bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran; dan Keempat, tahap penyebaran (*disseminate*), yaitu tahap penggunaan perangkat yang dikembangkan.

Menurut Kemp (1994) dalam Trianto (2010:179), pengembangan perangkat merupakan suatu lingkaran yang kontinu. Tiap-tiap langkah pengembangan berhubungan langsung dengan aktivitas revisi. Pengembangan perangkat dapat dimulai dari mana pun di dalam siklus tersebut.

Unsur-unsur pengembangan perangkat pembelajaran menurut model Kemp, yaitu:

#### 1) Identifikasi Masalah Pembelajaran

Tujuan dari tahap ini adalah mengidentifikasi adanya kesenjangan antara tujuan menurut kurikulum yang berlaku dengan fakta yang terjadi di lapangan baik yang menyangkut model, pendekatan, metode, teknik maupun strategi yang digunakan guru untuk mencapai pembelajaran.

#### 2) Analisis Siswa.

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui tingkah laku awal dan karakteristik siswa yang meliputi ciri, kemampuan, dan pengalaman baik individu maupun kelompok.

##### a) Tingkah laku awal siswa.

Tingkah laku awal siswa perlu diidentifikasi keterampilan keterampilan khusus yang dimiliki oleh siswa sebelum melaksanakan proses pembelajaran.

- b) Karakteristik siswa.  
Analisis karakteristik sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis ini dilakukan dengan memperhatikan ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa baik sebagai individu maupun sebagai kelompok.
- 3) Analisis Tugas.  
Menurut Kemp (1994:58), yang dikutip Trianto (2010:181), analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi suatu pengajaran. Analisis tugas yang digunakan dalam proses pembelajaran berguna untuk membantu memudahkan pemahaman atau penguasaan tentang tugas-tugas belajar dan tujuan pembelajaran yang dituangkan dalam bentuk Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- 4) Merumuskan Indikator.  
Indikator adalah tujuan pembelajaran yang diperoleh dari hasil analisis tujuan. Perumusan indikator didasarkan pada analisis pembelajaran dan identifikasi tingkah laku awal siswa, tentang pertanyaan-pertanyaan apa yang dapat dilakukan siswa setelah melakukan pembelajaran.
- 5) Penyusunan Instrumen Evaluasi  
Penyusunan tes hasil belajar merupakan alat evaluasi untuk mengukur ketuntasan indikator dan ketuntasan penguasaan siswa setelah berlangsungnya proses pembelajaran yang didasarkan pada jumlah soal yang dijawab secara benar. Kriteria penilaian yang dilakukan adalah penilaian acuan patokan, sehingga instrumen yang dikembangkan harus dapat mengukur ketuntasan pencapaian tujuan pembelajaran khusus yang telah dirumuskan.
- 6) Strategi Pembelajaran.  
Tahap ini dilakukan strategi belajar mengajar yang sesuai dengan tujuan. Kegiatan ini meliputi: pemilihan model, pendekatan dan metode; pemilihan format, yang dipandang mampu memberikan pengalaman yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran.

7) Pemilihan Media atau Sumber Pembelajaran.

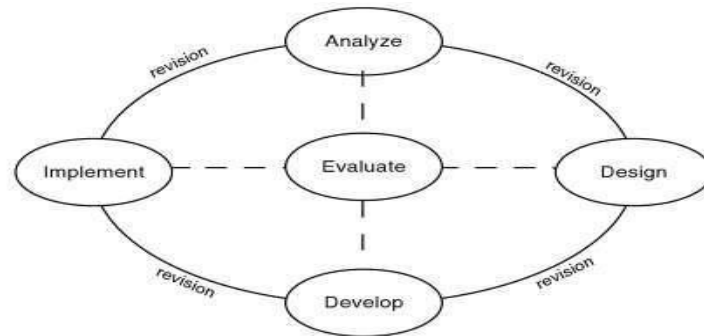
Pemilihan media atau sumber pembelajaran berdasarkan hasil analisis tujuan, karakteristik siswa, dan tugas seperti telah diuraikan sebelumnya, maka memilih alat dan bahan disesuaikan dengan tuntutan tujuan pembelajaran yang terdapat rencana pelajaran dan lembar kerja siswa.

8) Pelayanan pendukung

Pelayanan pendukung sebestinya tidak berhubungan langsung dengan substansi pengembangan perangkat, namun sangat menentukan keberhasilan pengembangan alat. Selama proses pengembangan diperlukan pelayanan pendukung berupa kebijakan kepala sekolah, guru mitra, tata usaha, dan tenaga-tenaga terkait serta layanan laboratorium dan perpustakaan. Selain itu dibutuhkan anggaran atau dana, fasilitas, bahan, perlengkapan, pelayanan tenaga kerja, jadwal penyelesaian tahap perencanaan, dan pengembangan.

Selain itu terdapat model penelitian dan pengembangan menurut Robert Maribe Branch (2009: 2) yang merupakan model ADDIE. ADDIE merupakan kependekan dari Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluation. Filosofi pendidikan dalam model ADDIE harus bersifat student centred, inovatif, otentik, dan inspiratif. Menurut Branch membuat produk menggunakan proses ADDIE merupakan salah satu cara yang paling efektif saat ini. Karena ADDIE hanya sebuah proses yang berfungsi sebagai kerangka pedoman untuk situasi yang kompleks, sehingga tepat untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar lain

Langkah- langkah dalam ADDIE dijelaskan oleh Branch seperti gambar 2. berikut:



Gambar 1. Model ADDIE (Branch, 2009: 2)

### 3.2 Langkah Langkah Pengembangan Modul ADDIE

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan R&D (Research and Development). Research and Development merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan produk pendidikan yang dapat dipertanggung jawabkan. Pada tahap ini peneliti menetapkan model pengembangan yang digunakan dalam proses pengembangan E-Modul untuk meningkatkan literasi sains menggunakan model ADDIE, sebagai berikut:

#### 1. Analisis (*Analysis*)

Tahapan analisis ini berkaitan dengan kegiatan pengidentifikasian terhadap situasi dan kondisi lingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. Tahapan ini dilakukan agar peneliti mengetahui pengembangan media yang akan digunakan. Pada tahapan ini peneliti melakukan analisis kebutuhan diantaranya: a). Melakukan identifikasi awal keadaan sekolah dan masalah yang muncul terkait literasi sains, b). Melakukan analisis pemahaman peserta didik tentang literasi sains, c). Menganalisis dinamika literasi sains di Sekolah Dasar, d). Melakukan analisis tentang pembelajaran yang diberikan untuk meningkatkan literasi sains, d).

Menganalisis bagaimana mekanisme penyelesaian masalah di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang.

## 2. Desain (*Design*)

Desain merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan. Setelah mengumpulkan informasi pada tahap analisis sebagai data awal. Dalam penelitian ini desain merupakan tahap pembuatan media untuk meningkatkan literasi sains. Desain media disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan masalah. Langkah pokok dari kegiatan ini adalah langkah pengembangan dan pemilihan media pembelajaran selanjutnya merancang media e-modul untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

## 3. Pengembangan (*development*)

Pengembangan adalah kegiatan pembuatan produk berdasarkan desain yang telah dibuat, dan pengujian produk. Pada tahap ini dalam mengembangkan sebuah produk harus sesuai dengan materi dan tujuan yang akan disampaikan pada saat proses pembelajaran. Oleh karena itu peneliti melakukan Pengembangan E-Modul berbasis problem based learning untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Setelah produk awal dibuat langkah selanjutnya di validasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi. Uji ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan desain, gambar, dan warna, uji coba media dilakukan oleh 2 validator ahli media. Kemudian, uji ahli materi bertujuan untuk menguji kelayakan dari segi materi, yakni materi tata surya. Setelah desain produk di validasi oleh validator dan direvisi serta dinyatakan valid selanjutnya di ujicobakan skala besar dan skala kecil dalam kegiatan pembelajaran.

#### 4. Pelaksanaan (*Implementation*)

Pelaksanaan merupakan kegiatan menggunakan produk. Tahapan ini adalah tahapan penerapan atau pelaksanaan dari hasil produk yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid. Setelah produk telah dinyatakan valid, kemudian produk diuji coba kepada siswa kelas V SDIT Muhammadiyah Gunter untuk menggunakan e-modul berbasis problem based learning oleh guru kelas, diminta mengisi angket untuk mengetahui respon e-modul berbasis problem based learning terhadap media yang telah dikembangkan.

#### 5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai atau belum. Tahapan ini dilakukan untuk menilai kualitas dari produk yang sudah dikembangkan dievaluasi, juga berdasarkan saran validator maupun peserta didik dalam tahap implementasi. Pada tahap ini peneliti melakukan klarifikasi data yang didapatkan dari angket berupa tanggapan guru. Penelitian yang dilakukan hanya melihat kelayakan.

### **3.3 Subjek Tindakan**

Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas V SDIT Muhammadiyah Bnadar Lampung pada semester ganjil 2024/2025 yang berjumlah 36 orang.

### **3.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang Bandar Lampung.

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 3.5.1 Populasi

Populasi dan sampel adalah kompetensi dari keseluruhan peserta didik yang akan dijadikan subyek atau objek penelitian. Dalam penelitian ini komposisi populasi dan sampel diuraikan sebagai berikut:

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas V yang berjumlah 108 peserta didik. Secara rinci di jelaskan pada tabel berikut:

Tabel 3. Jumlah peserta didik kelas V

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	V A	36
2	V B	36
3	V C	36
4	V D	36

Sumber : Data Administrasi Sekolah

#### 3.5.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik Random Sampling. Teknik ini digunakan karena populasi atau masing-masing kelas mempunyai kemampuan rata-rata yang relatif sama. Jumlah sampel yang diambil secara acak/ random dalam populasi sebanyak 36 siswa.

### 3.6 Variabel Penelitian Literasi Sains

Variabel penelitian merupakan atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Berdasarkan judul penelitian “pengembangan E-Modul berbasis problem based

learning untuk meningkatkan literasi sains peserta didik” penelitian ini memiliki dua variable, variabel X yaitu pengembangan e-modul berbasis problem based learning, variable Y yaitu meningkatkan literasi sains peserta didik. Variabel dalam penelitian ini digunakan untuk melihat suatu keadaan tertentu dan diharapkan mendapatkan dampak atau akibat dari sebuah perlakuan.

### 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket analisis kebutuhan pada pembelajaran materi cahaya, angket uji validitas, angket uji kepraktisan, angket pengukuran literasi sains, serta soal pretest dan posttest yang digunakan untuk mengukur keefektifan produk.

#### 3.7.1 Angket Uji Validitas

Uji validitas produk dilakukan oleh tiga validator yang terdiri atas dua ahli dari Universitas Lampung dan satu guru SD. Angket uji validitas digunakan untuk menilai tingkat kelayakan produk yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui apakah produk tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran oleh guru di sekolah. Proses penskoran dalam angket uji validitas ini menggunakan skala Likert yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2006), sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Presentase	Kriteria
Sangat valid	4
Valid	3
Kurang valid	2
Tidak valid	1

### 3.7.2 Angket Kepraktisan E-Modul

1. Angket Respon Peserta Didik Angket ini digunakan sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data kepraktisan dari sisi siswa. Instrumen ini terdiri dari 12 item pernyataan yang mencakup indikator kemudahan navigasi, kejelasan instruksi, serta kemenarikan visual e-modul.  
 Kualitas Instrumen: Instrumen ini telah teruji keakuratannya melalui uji validitas dengan hasil seluruh item (R1–R12) dinyatakan valid (Sig.  $0,000 < 0,05$ ).  
 Konsistensi: Tingkat reliabilitas instrumen berada pada kategori sangat tinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar  $0,967$ , sehingga instrumen ini konsisten digunakan untuk mengukur persepsi 36 siswa.
2. Angket Respon Guru Instrumen ini bertujuan untuk melihat kepraktisan e-modul dari sisi pendidik sebagai pengguna fasilitas pembelajaran. Fokus utama instrumen ini adalah pada kesesuaian materi dengan Kurikulum Merdeka, kemudahan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan sintaks PBL, serta keefektifan media dalam meningkatkan literasi sains siswa.

### 3.7.3 Pretest-Posttest

Soal pretest dan posttest diberikan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan E-modul Cahaya dalam proses pembelajaran. Pretest dilaksanakan sebelum penggunaan E-modul Cahaya, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran menggunakan E-modul tersebut. Instrumen tes yang dikembangkan dirancang untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik. Soal disusun dalam bentuk pilihan ganda dan telah melalui uji validitas secara kuantitatif guna memastikan tingkat ketepatan instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur, serta dilengkapi dengan uji reliabilitas untuk mengetahui konsistensi instrumen. Pada tahap

awal pengembangan, disusun sebanyak 30 butir soal pretest dan posttest. Selanjutnya, dilakukan uji validitas kuantitatif untuk memastikan kualitas instrumen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat 5 butir soal yang dinyatakan tidak valid sehingga dieliminasi. Dengan demikian, diperoleh 25 butir soal yang valid dan layak digunakan dalam penelitian. Adapun kisi-kisi soal tersebut disajikan sebagai berikut:

### 3.7.4 Teknik Pengumpulan Data

Rencana pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Variabel Penelitian	Instrumen yang digunakan	Subjek yang dituju	Analisis Data
Validitas	Angket uji ahli materi dan uji ahli desain	Validasi ahli pendidikan Universitas lampung dan guru IPAS SD	Analisis Presentase
	<i>Pretest dan Posttest,</i>	Peserta didik	Analisis N-Gain, uji statistic, dan deskriptif statistic.

### 3.7.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode campuran (mixed method), yaitu kualitatif dan kuantitatif.

#### 3.9.1 Analisis Uji Kevalidan

Data kevalidan produk diperoleh melalui angket penilaian oleh ahli materi dan konstruk, serta ahli media dan desain yang diisi oleh para validator. Tingkat kevalidan ditentukan berdasarkan hasil uji validitas oleh para ahli tersebut. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis

menggunakan teknik analisis data dengan perhitungan berdasarkan hasil penilaian validasi ahli melalui persamaan berikut:

$$p = \frac{\text{Rerata yang didapat}}{\Sigma \text{Total}}$$

Hasil perhitungan selanjutnya diinterpretasikan untuk menentukan kualitas produk yang dikembangkan. Penafsiran skor mengacu pada kriteria yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2006), sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Konversi Skor Penilaian Kevalidan Produk

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$3,25 < \text{skor} \leq 4,00$	Sangat valid
$2,50 < \text{skor} \leq 3,25$	Valid
$1,75 < \text{skor} \leq 2,50$	Kurang Valid
$1,00 < \text{skor} \leq 1,75$	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 6, peneliti menetapkan batasan bahwa produk e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid apabila mencapai skor minimal sebesar 2,50 dengan kriteria valid.

### 3.8 Analisis Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan merupakan tahap penting dalam penelitian pengembangan untuk mengetahui tingkat keterpakaian dan kemudahan penggunaan media yang dikembangkan dalam pembelajaran di kelas. Kepraktisan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam penelitian ini diukur untuk memastikan bahwa media tidak hanya valid secara teoretis, tetapi juga efisien, mudah dioperasikan, dan membantu proses instruksional baik bagi guru maupun peserta didik.

Teknik pengumpulan data kepraktisan dilakukan melalui pemberian angket respon kepada subjek penelitian, yaitu guru dan peserta didik. Instrumen angket ini disusun menggunakan skala penilaian yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, daya tarik tampilan, serta efektivitas media dalam membantu pemahaman materi. Sebelum digunakan untuk mengambil data akhir, instrumen angket respon peserta didik terlebih dahulu diuji kualitasnya melalui:

Uji Validitas: Menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* untuk mengukur ketepatan 12 item pernyataan dalam instrumen. Item dinyatakan valid jika memiliki nilai signifikansi (Sig.)  $< 0,05$  dan nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

Uji Reliabilitas: Menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* untuk melihat konsistensi instrumen. Instrumen dikatakan layak jika memiliki koefisien reliabilitas yang tinggi (mendekati 1,00).

Data yang diperoleh dari angket respon guru dan siswa kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor untuk menentukan kategori kepraktisan. Hasil perhitungan tersebut diklasifikasikan ke dalam kategori seperti "Sangat Praktis", "Praktis", "Cukup Praktis", atau "Kurang Praktis". E-modul dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan apabila hasil penilaian minimal berada pada kategori "Praktis".

### 3.9 Analisis Uji Keefektifan

#### a. Uji *N-Gain*

Data yang digunakan untuk mengukur keefektifan produk diperoleh dari hasil pretest dan posttest yang bersifat kuantitatif. Jawaban peserta didik pada kedua tes tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Nilai *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan multirepresentasi peserta

didik. Berdasarkan hasil pretest dan posttest, nilai N-Gain dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{nilai pretest}}$$

Kriteria interpretasi nilai N-gain dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Kriteria N-gain

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
<40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Proses analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27.0.

Sebelum melakukan pengujian, terlebih dahulu ditetapkan hipotesis sebagai berikut:

H<sub>0</sub>: Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub>: Data tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$ , maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.
2. Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$ , maka data dinyatakan berdistribusi normal.

### 3.10 Uji Hipotesis

Apabila data sampel berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test*. Uji ini digunakan untuk menganalisis dua sampel yang saling berpasangan, yaitu data yang berasal dari subjek yang sama tetapi diberikan perlakuan yang berbeda. Dalam penelitian ini, uji tersebut bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik sebelum perlakuan (pretest) dan setelah perlakuan (posttest). Analisis uji hipotesis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27.0. Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran menggunakan e-modul cahaya.

H<sub>1</sub>: Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran menggunakan e-modul cahaya.

Pengambilan keputusan didasarkan pada kriteria pengujian yang digunakan, yaitu apabila nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima, sedangkan apabila nilai signifikansi (sig.) ≥ 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak (Arikunto, 2011).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

1. Pertama, dari aspek kelayakan, e-modul berbasis *Problem Based Learning* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh hasil validasi dari para ahli yang menyatakan bahwa e-modul telah memenuhi kriteria dari segi materi, konstruk, media, dan desain pembelajaran dengan rata-rata nilai 91,71%
2. Kedua, dari aspek kepraktisan, e-modul berbasis *Problem Based Learning* tergolong praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari respon positif pengguna, yaitu peserta didik menunjukkan 55,56% berada pada kategori sangat praktis dan 44,44% pada kategori praktis dan respon guru menunjukkan bahwa 75% berada pada kategori sangat praktis dan 25% pada kategori praktis, yang menunjukkan bahwa e-modul mudah digunakan, menarik, dan membantu dalam proses pembelajaran.
3. Ketiga, dari aspek keefektifan, e-modul berbasis *Problem Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis *N-Gain* dengan rata-rata sebesar 0,7693 yang berada pada kategori tinggi, oleh adanya peningkatan hasil belajar peserta didik berdasarkan perbandingan nilai pretest dan posttest yang dianalisis menggunakan uji *N-Gain* dan uji statistik yang relevan.

Dengan demikian, e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang mampu mendukung peningkatan literasi sains peserta didik, khususnya pada materi yang dikaji.

## 5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan manfaat yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

### 1. Bagi Guru

Guru disarankan untuk memanfaatkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* sebagai salah satu alternatif media pembelajaran dalam mata pelajaran IPAS. Penggunaan e-modul ini diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih variatif, interaktif, dan efisien, serta mampu meningkatkan literasi sains dan keterampilan berpikir peserta didik.

### 2. Bagi Siswa

Peserta didik diharapkan dapat memanfaatkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* secara optimal, baik dalam pembelajaran di kelas maupun secara mandiri. Dengan demikian, kemampuan literasi sains serta keterampilan dalam memecahkan masalah dapat berkembang dengan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, U., & Ahmad, R. A. R. (2020). Model pembelajaran berbasis masalah (pbl) terhadap literasi sains siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal pendidikan dasar flobamorata*, 1(1), 1-5.
- Azimi, A., Rusilowati, A., & Sulhadi, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Literasi Sains untuk Siswa Sekolah Dasar. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(2), 145-157.
- Filjinan, S. K., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2022). Pengembangan e-komik interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP pada pembelajaran IPA. *Pendekar: jurnal pendidikan berkarakter*, 5(2), 125-129.
- Hamzah, I., & Mentari, S. (2017). Development of accounting e-module to support the scientific approach of students grade X vocational high school. *Journal of Accounting and Business Education*, 1(1), 78.
- Hasnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. *Jakarta: Ghalia Indonesia*.
- Ikbal, I. (2021). *Peningkatan literasi sains dan hasil belajar kognitif IPA melalui pengembangan Media Big Book siswa kelas V di MIN Bone* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Kauchak, D. P., & Eggen, P. D. (2012). Strategi dan Model Pembelajaran. *Jakarta Barat: Permata Putri Media*.
- Mottershead, A. (2000). *Electronic devices and circuits (3<sup>rd</sup> ed.)*. CRC Press.

- Niswatu Zahro, V., Fakhriyah, F., & Rahayu, R. (2018). Penerapan model discovery learning berbantuan media audio visual untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas 5 SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(3), 273-284.
- OECD. (2013) PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan e-modul berbantu kodular pada smartphone untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Jurnal Cendekia*, 6(1), 859-873.
- Safitri, D., & Sari, P. M. (2023). Pengembangan e-modul berbasis kemampuan literasi sains pada pembelajaran IPA bagi siswa kelas v sekolah dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(4), 1571-1585.
- Satriawati, H. (2015). Pengembangan e-modul interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta. *Universitas Negeri Yogyakarta*, 13(3).
- Suarsana, I. M. (2013). Pengembangan e-modul berorientasi pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2).

- Sugiyono (2016). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Sungkono, S. (2012). Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, (2).
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, Andrian. (2011). Literasi Sains Peserta Didik. *Jakarta: Humaniora*.
- Windyariani, S. (2017). Kemampuan literasi sains siswa sd pada konteks melestarikan capung. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 17-21.
- Wola, B. R., Rungkat, J. A., & Harindah, G. M. D. (2023). Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 50-61.
- Bili, F. G., & Hakim, M. L. (2026). Pengembangan E-Module untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa pada Topik Faktor Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 261.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar e-modul dalam proses pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1142-1143.
- Rachmawati, N. Y., & Rosy, B. (2021). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada mata pelajaran administrasi umum kelas X OTKP di SMK Negeri 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 250-251.