

**PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN TAHAPAN *PROBLEM
BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL
THINKING* DAN *PROBLEM SOLVING* PESERTA DIDIK
SEKOLAH DASAR**

(Tesis)

Oleh

**TRI SANTI
NPM 2223053007**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN TAHAPAN *PROBLEM
BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL
THINKING* DAN *PROBLEM SOLVING* PESERTA DIDIK
SEKOLAH DASAR**

Oleh

TRI SANTI

Tesis

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

Pada

**Jurusan Ilmu Pendidikan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN TAHAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* DAN *PROBLEM SOLVING* PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR

Oleh

TRI SANTI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan e-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* dan kevalidan, kepraktisan, serta keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving*. Metode penelitian menggunakan R&D dan mengacu pada prosedur pengembangan Plomp yang terdiri dari *Preliminary Research, Development or Prototyping Phase, Assesment Phase*. Subjek penelitian terdiri dari 53 peserta didik di SDN 01 Pesawahan. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi, angket, dan instrumen tes. Lembar observasi untuk analisis kebutuhan, angket untuk memperoleh data kevalidan, kepraktisan, dan respon peserta didik, serta instrumen tes *pretest* dan *posttest* untuk mengukur efektivitas. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa 1) e-LKPD valid berdasarkan hasil validasi ahli materi, bahasa dan media memperoleh nilai rata-rata indeks aiken holistik sebesar 0,868 kategori “sangat valid”. 2) e-LKPD praktis berdasarkan hasil uji praktikalitas pendidik dan peserta didik dengan persentase 97,86% dan 90,86% interpretasi “sangat praktis”. 3) e-LKPD efektif berdasarkan hasil *uji independent sample t-test critical thinking* diperoleh (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,038 (kurang dari 0,001). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* peserta didik pada kelas eksperimen dengan rata-rata *n-gain* 0,5779 menunjukkan efektivitas “sedang”. Hasil perhitungan *effect size* sebesar 0,587 menunjukkan kategori “besar” artinya e LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar.

Kata Kunci: E-LKPD, *Critical Thinking*, *Problem Solving*, *problem Based Learning*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF E-LKPD USING THE STAGES OF PROBLEM BASED LEARNING TO IMPROVE CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

By

TRI SANTI

This study aims to describe the process of developing e-LKPD using the Problem Based Learning stages and its validity, practicality, and effectiveness in improving critical thinking and problem-solving skills. The research method uses R&D and refers to Plomp's development procedure, which consists of Preliminary Research, Development or Prototyping Phase, and Assessment Phase. The research subjects consisted of 53 students at SDN 01 Pesawahan. The instruments used were observation sheets, questionnaires, and test instruments. Observation sheets were used for needs analysis, questionnaires were used to obtain data on validity, practicality, and student responses, and pretest and posttest instruments were used to measure effectiveness. The results of the research and development indicate that 1) the e-LKPD is valid based on the results of expert validation of content, language, and media, with an average Aiken Holistic Index score of 0.868, categorized as "highly valid." 2) The e-LKPD is practical based on the results of practicality tests conducted by educators and students, with percentages of 97.86% and 90.86%, interpreted as "highly practical." 3) The e-LKPD is effective based on the results of the independent sample t-test for critical thinking, yielding a significance level (Sig. 2-tailed) of 0.038 (less than 0.001). This indicates that the critical thinking and problem-solving abilities of students in the experimental class are higher than those in the control class. The e-LKPD using the Problem-Based Learning approach is effective in enhancing students' critical thinking skills in the experimental class, with an average n-gain of 0.5779, indicating "moderate" effectiveness. The effect size calculation of 0.587 falls into the "large" category, meaning that the e-LKPD using the Problem-Based Learning approach has a significant impact on improving students' critical thinking and problem-solving skills in elementary schools.

Keywords: E-LKPD, Critical Thinking, Problem Solving, problem Based Learning

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN
TAHAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL
THINKING* DAN *PROBLEM SOLVING*
PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR**

Nama Mahasiswa : **Tri Santi**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2223053007**

Program Studi : **Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar**

Jurusan : **Ilmu Pendidikan**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Prof. Dr. Een Yayah Haenilah, M.Pd.
NIP. 19620330 198603 2 001

Pembimbing II

Dr. Fatkhur Rohman, M. Pd.
NIP. 19910716 202421 1 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Ilmu Pendidikan FKIP

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

Ketua Program Studi
Magister Keguruan Guru SD

Dr. Dwi Yulianti, M.Pd.
NIP. 19670722 199203 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

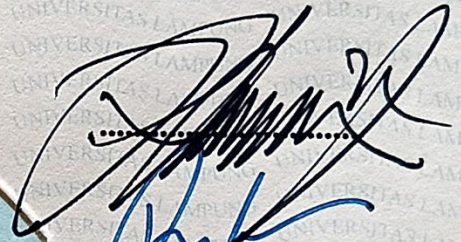
Ketua

: **Prof. Een Yayah Haenilah, M.Pd.**



Sekretaris

: **Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd**



Penguji Anggota

: **I. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom**



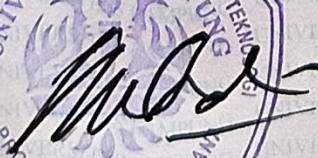
II. Dr. Pramudiyanti, M.Si



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan


Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP. 19870504 201404 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana


Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 18 Juni 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Santi

NPM : 2223053007

Fakultas/Jurusan : FKIP/Ilmu Pendidikan

Program Studi : Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar

Dengan ini saya menyatakan yang sebenarnya bahwa tesis ini berjudul “Pengembangan E-LKPD Menggunakan Tahapan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan *Critical Thinking* dan *Problem Solving* Peserta Didik Sekolah Dasar” merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumber dan disebutkan dalam daftar pustaka. Selanjutnya, hak intelektual atas karya ini juga diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung. Atas pernyataan ini apabila dikemudian hari ternyata ditemukan ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat berdasarkan kondisi yang sebenar benarnya.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



Tri Santi
NPM. 2223053007

RIWAYAT HIDUP



Peneliti bernama Tri Santi dilahirkan di Desa Kartaraharja, Kecamatan Tulang Bawang Udik, Kabupaten Tulang Bawang Barat, pada tanggal 06 September 1998. Peneliti merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Hadi Suwarno (Alm.) dan Ibu Jumiyati.

Pendidikan formal yang telah diselesaikan peneliti, pertama di SD Negeri 3 Kartaraharja lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Tulang Bawang Udik lulus pada tahun 2014.

Pendidikan menengah atas diselesaikan pada tahun 2017 di SMA Negeri 2 Tulang Bawang Udik. Pendidikan sarjana peneliti diselesaikan pada tahun 2021 di Sekolah Tinggi Ilmu Agama Buddha (STIAB) Jinarakkhita Lampung, selanjutnya pada tahun 2022 Peneliti terdaftar sebagai mahasiswa Pasca Sarjana program studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar (MKGSD) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

MOTTO

“Orang yang penuh semangat, selalu sadar, murni dalam perbuatan, memiliki pengendalian diri, hidup sesuai dengan Dhamma, dan selalu waspada, maka kebahagiaannya akan bertambah”

(Dhp, II: 24)

“Masa depan yang sukses tidak hanya memandang level pendidikan, tapi lebih memandang siapa yang paling kuat memiliki kemauan, lebih lama dalam bertahan, dan paling gigih dalam memperjuangkan”

(Merry Riana)

“Sukses bukanlah hasil dari keberuntungan, melainkan hasil dari persiapan yang matang, kerja keras, dan kemampuan untuk belajar dari kesalahan”

(Peneliti)

PERSEMBAHAN

***Namo Sanghyang Adi Buddhaya,
Namo Buddhaya***

Dengan memohon berkah kepada Buddha, Dhamma, dan Sangha, serta rasa syukur yang mendalam, dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya ilmiah ini kepada:

Orang tuaku tercinta, Bapak Hadi Suwarno (Alm) dan Ibu Jumiwati

Yang senantiasa melimpahkan segala doa, kasih sayang, perhatian, serta pengorbanan yang tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan studi ini.

Suami Tercinta

Yang selalu setia mendampingi dan mendukung baik secara material maupun non-material, serta mendoakan dalam setiap langkah perjuangan ini

Guru dan Dosen

Yang dengan tulus dan sabar telah membimbing serta membagikan ilmu yang begitu berharga.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puja dan syukur peneliti panjatkan kepada *Sanghyang Adi Buddha* Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat pancaran cinta kasih-Nya lah tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis dengan judul “Pengembangan E-LKPD Menggunakan Tahapan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan *Critical Thinking* dan *Problem Solving* Peserta Didik Sekolah Dasar”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan pada program Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar.
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan kepada mahasiswa selama proses penyelesaian studi.
3. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung atas segala perhatian dan kontribusinya dalam mendukung proses akademik.
4. Dr. Muhammad Nurwahidin, S.Ag., M.Ag., M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Lampung atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan dalam menunjang kelancaran studi mahasiswa.
5. Dr. Dwi Yulianti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi MKGSD Universitas Lampung atas bimbingan, dorongan semangat, serta saran-saran konstruktif yang sangat berarti selama masa perkuliahan hingga penyusunan tesis ini.
6. Prof. Dr. Een Yayah Haenilah, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu untuk memberikan

bimbingan, arahan, kritik, serta saran yang sangat berharga demi penyempurnaan dan terselesaikannya tesis ini.

7. Dr. Fatkhur Rorman, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan penuh dedikasi memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran guna kesempurnaan penyusunan tesis ini.
8. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom, selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan berbagai masukan, saran, kritik, serta nasihat yang konstruktif selama proses penyusunan tesis, sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Dr. Pramudiyanti, M.Si, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kontribusi berupa saran, masukan, kritik, dan nasihat yang membangun demi penyempurnaan dan keberhasilan penyusunan tesis ini.
10. Dr. Ryzal Perdana, M.Pd, bapak Ismu Sukamto, M.Pd, dan ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc., selaku validator ahli materi yang telah dengan sukarela meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, serta melakukan validasi terhadap produk e-LKPD.
11. Bapak Tupari, S.Ag., MM.,M.Pd.B.,M.Ti dan bapak Dedi Kundana, S.Pd., M.Ti., selaku validator media, yang telah dengan tulus meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, serta melakukan validasi terhadap produk e-LKPD.
12. Bapak Asep Ramadhan, S.Pd.B., M.Pd dan ibu Wistina Seneru, S.Pd.B., M.Pd., validator bahasa yang telah bersedia memberikan waktu, arahan, dan saran yang membangun dalam proses validasi produk e-LKPD.
13. Bapak dan Ibu Dosen beserta seluruh Staf Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung atas ilmu, semangat, dukungan, serta pengalaman yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
14. Dr. Handoko, ST.,M.Pd., selaku validator instrumen soal yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, dan melakukan validasi terhadap instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.
15. Ibu Kepala UPT SD Bodhisattva, SD Negeri 01 Pesawahan, dan SD Negeri 02 Pesawahan, beserta seluruh dewan guru atas izin dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam pelaksanaan kegiatan penelitian.

16. Seluruh peserta didik kelas V UPT SD Bodhisattva, SD Negeri 01 Pesawahan, dan SD Negeri 02 Pesawahan yang telah berpartisipasi aktif sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar dan terselesaikan dengan baik.
17. Kepada ayah dan ibu tercinta, atas segala doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti, yang telah menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas dan tanggung jawab hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
18. Untuk suami, adik, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dorongan, semangat, dan doa yang tulus, sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini dengan baik.
19. Pengawas Yayasan Bodhisattva dan Pengurus Vihara Bodhisattva yang telah memberikan dukungan, baik secara moral maupun material dalam proses penyelesaian tesis ini.
20. Rekan-rekan Mahasiswa Program Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar Universitas Lampung angkatan 2022 yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan selama masa studi hingga penyusunan tesis.
21. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan kontribusi dalam kelancaran proses penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini belum sepenuhnya sempurna. Namun demikian, besar harapan penulis agar karya ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap kemajuan dan peningkatan kualitas pendidikan, khususnya pada jenjang Sekolah Dasar.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025
Peneliti



Tri Santi
NPM. 2223053007

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	i
SANWACANA	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	12
1.3 Batasan Masalah	12
1.4 Rumusan Masalah.....	12
1.5 Tujuan Penelitian	13
1.6 Manfaat Penelitian	13
1.7 Ruang Lingkup Penelitian.....	14
1.8 Spesifikasi Produk	16
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik.....	19
2.1.1 Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik	19
2.1.2 Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik	20
2.1.3 Kelebihan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik.....	21

2.1.4 Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik	21
2.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	22
2.2.1 Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	22
2.2.2 Karakteristik Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	23
2.2.3 Sistem Pendukung Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	24
2.2.4 Prinsip Reaksi Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	25
2.2.5 Sistem Sosial Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	26
2.2.6 Dampak Instruksional Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) ..	26
2.2.7 Dampak Pengiring Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	27
2.2.8 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	28
2.2.9 Kelebihan Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	31
2.3 Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	32
2.3.1 Pengertian Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	32
2.3.2 Indikator Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	34
2.3.3 Urgensi Kemampuan <i>Critical Thinking</i> untuk Peserta Didik	36
2.3.4 Hal-Hal yang Berpotensi Meningkatkan Kemampuan <i>Critical Thinking</i> dalam Pembelajaran	37
2.3.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Peserta Didik	38
2.4 Kemampuan <i>Problem Solving</i>	39
2.4.1 Pengertian Kemampuan <i>Problem Solving</i>	39
2.4.2 Indikator Kemampuan <i>Problem Solving</i>	41
2.4.3 Urgensi Kemampuan <i>Problem Solving</i> Untuk Peserta Didik	42
2.4.4 Hal-Hal yang Berpotensi Meningkatkan Kemampuan <i>Problem Solving</i> dalam Pembelajaran	44
2.4.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan <i>Problem Solving</i> Peserta Didik	45
2.5 E-LKPD Menggunakan Tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	46
2.6 Teori Belajar dalam Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	47
2.7 Materi Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik	49
2.8 Penelitian Relevan	50

2.9 Kerangka Pikir	54
III. METODE PENELITIAN	57
3.1 Jenis Penelitian.....	57
3.2 Prosedur Penelitian	57
3.2.1 Tahap Penelitian Awal (<i>preliminary research</i>).....	59
3.2.2 Tahap Pengembangan atau Prototipe (<i>Development or prototyping phase</i>)	60
3.2.3 Tahap Penilaian (<i>assessment phase</i>)	62
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	62
3.3.1 Tempat Penelitian.....	62
3.3.2 Waktu Penelitian	63
3.4 Subjek Penelitian	63
3.4.1 Subjek Analisis Kebutuhan	63
3.4.2 Subjek Validasi Ahli.....	63
3.4.3 Subjek Uji Coba Kelompok Kecil.....	65
3.4.4 Subjek Uji Coba Produk Utama	65
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian.....	66
3.5.1 Populasi	66
3.5.2 Sampel	66
3.6 Definisi Konseptual Variabel.....	68
3.6.1 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)	68
3.6.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	69
3.6.3 Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	69
3.6.4 Kemampuan <i>Problem Solving</i>	69
3.7 Definisi Operasional Variabel.....	70
3.7.1 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)	70
3.7.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	70
3.7.3 Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	70
3.7.4 Kemampuan <i>Problem Solving</i>	71
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	71
3.8.1 Data Analisis Kebutuhan.....	71
3.8.2 Data Validitas Produk.....	71

3.8.3 Data Praktikalitas Produk.....	72
3.8.4 Data Efektivitas Produk.....	72
3.9 Instrumen Penelitian	76
3.9.1 Instrumen Tes	76
3.9.2 Instrumen Non-Tes	79
3.10 Uji Prasyarat Instrumen Tes.....	85
3.10.1 Uji Validitas	85
3.10.2 Uji Reliabilitas	87
3.10.3 Uji Daya Beda.....	88
3.10.4 Uji Tingkat Kesukaran.....	90
3.11 Teknik Analisis Data.....	91
3.11.1 Analisis Data Studi Pendahuluan.....	92
3.11.2 Analisis Data Validitas Produk.....	92
3.11.3 Analisis Data Praktikalitas Produk	93
3.11.4 Analisis Data Kemenarikan Produk.....	94
3.11.5 Analisis Data Keefektifan Produk	94
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Tahap Penelitian Awal (<i>preliminary research</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Tahap Pengembangan atau Prototipe (<i>Development or prototyping phase</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Tahap Penilaian (<i>assessment phase</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Temuan Lain	Error! Bookmark not defined.
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	174
5.1 Simpulan	174
5.2 Saran	176
DAFTAR PUSTAKA.....	179

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data hasil tes kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik kelas V Gugus Pesawahan Bandar Lampung.....	3
1.2 Data hasil tes kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik kelas V Gugus Pesawahan Bandar Lampung.....	3
1.3 Data hasil analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i>	8
2.1 Sintaks model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	30
2.2 Rincian aspek dan indikator <i>critical thinking</i>	34
2.3 Rincian aspek dan indikator kemampuan <i>problem solving</i>	41
3.1 Data peserta didik kelas V gugus Pesawahan kota Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2023/2024	66
3.2 Data peserta didik kelas V gugus Pesawahan kota Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2024/2025	66
3.3 Teknik pengumpulan data dan deskripsi kegiatan.....	73
3.4 Kisi-kisi instrumen soal tes <i>critical thinking</i> peserta didik	77
3.5 Kisi-kisi instrumen soal tes <i>problem solving</i> peserta didik	77
3.6 Klasifikasi jawaban peserta didik	78
3.7 <i>Two-Group Pretest-Posttest Design</i>	78
3.8 Kisi-kisi instrumen observasi pembelajaran.....	79
3.9 Kisi-kisi instrumen observasi produk mandiri (<i>self-evaluation</i>)	80
3.10 Kisi-kisi instrumen pedoman wawancara kebutuhan pendidik	81
3.11 Kisi-kisi instrumen dokumentasi	81
3.12 Kisi-kisi instrumen angket kebutuhan peserta didik.....	82

3.13	Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli materi	83
3.14	Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli media.....	83
3.15	Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli bahasa	83
3.16	Skala angket validasi ahli materi, media, dan bahasa.....	84
3.17	Kisi-kisi instrumen angket praktikalitas	84
3.18	Kisi-kisi instrumen angket respon peserta didik.....	85
3.19	Skala angket praktikalitas dan respon peserta didik	85
3.20	Interpretasi koefisien korelasi.....	86
3.21	Hasil uji validitas instrumen tes <i>critical thinking</i>	86
3.22	Hasil uji validitas instrumen tes <i>problem solving</i>	87
3.23	Interpretasi koefisien reliabilitas.....	87
3.24	Hasil uji reliabilitas instrumen tes <i>critical thinking</i>	88
3.25	Hasil uji reliabilitas instrumen tes <i>problem solving</i>	88
3.26	Interpretasi indeks daya beda	89
3.27	Hasil uji daya beda instrumen tes <i>critical thinking</i>	89
3.28	Hasil uji daya beda instrumen tes <i>problem solving</i>	89
3.29	Interpretasi nilai tingkat kesukaran butir tes.....	90
3.30	Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes <i>critical thinking</i>	90
3.31	Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes <i>problem solving</i>	91
3.32	Kriteria tingkat validitas produk.....	93
3.33	Kriteria tingkat kepraktisan produk.....	93
3.34	Kriteria tingkat kemenarikan produk.....	94
3.35	Kriteria tingkat keefektifan produk	95
3.36	Interpretasi nilai <i>effect size Cohen's</i>	97
4.1	Data hasil tes kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik kelas V gugus Pesawahan kota Bandar Lampung.....	99
4.2	Data hasil tes kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik kelas V gugus Pesawahan kota Bandar Lampung.....	99
4.3	Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).....	104
4.4	Materi Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik.....	104
4.5	Rancangan E-LKPD menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i>	106

4.6	Evaluasi mandiri terhadap E-LKPD menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i>	115
4.7	Hasil penilaian ahli materi	117
4.8	Hasil penilaian ahli media	119
4.9	Hasil penilaian ahli bahasa	120
4.10	Hasil penilaian <i>one to one evaluation</i>	122
4.11	Hasil penilaian pendidik	123
4.12	Hasil penilaian peserta didik.....	124
4.13	Hasil praktikalitas pendidik	125
4.14	Hasil respon peserta didik.....	126
4.15	Data hasil <i>pretest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> (kelas kontrol).....	128
4.16	Data hasil <i>posttest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> (kelas kontrol)	128
4.17	Data hasil <i>pretest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> (kelas eksperimen).....	129
4.18	Data hasil <i>posttest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> (kelas eksperimen)	130
4.19	Data hasil <i>pretest</i> kemampuan <i>problem solving</i> (kelas kontrol)	130
4.20	Data hasil <i>posttest</i> kemampuan <i>problem solving</i> (kelas kontrol)	131
4.21	Data hasil <i>pretest</i> kemampuan <i>problem solving</i> (kelas eksperimen)	132
4.22	Data hasil <i>posttest</i> kemampuan <i>problem solving</i> (kelas eksperimen)	132
4.23	Hasil uji normalitas data tes <i>critical thinking</i>	133
4.24	Hasil uji normalitas data tes <i>problem solving</i>	134
4.25	Hasil uji homogenitas data tes <i>critical thinking</i>	135
4.26	Hasil uji homogenitas data tes <i>problem solving</i>	135
4.27	Hasil uji N-Gain <i>critical thinking</i> dan <i>problem solving</i> (kelas kontrol dan eksperimen)	136
4.28	Hasil uji N-Gain <i>critical thinking</i> dan <i>problem solving</i> (jenis kelamin) ...	137
4.29	Hasil uji independent sample t-test <i>critical thinking</i>	138
4.30	Hasil uji independent sample t-test <i>problem solving</i>	139
4.31	Hasil uji <i>effect size critical thinking</i> dan <i>problem solving</i>	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka pikir.....	56
3.1 Langkah-langkah penelitian	58
3.2 Proses pengembangan atau prototipe	60
4.1 Diagram hasil analisis kebutuhan peserta didik	100
4.2 Peningkatan kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik	153
4.3 Peningkatan kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik	163

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar persetujuan seminar proposal tesis	211
2. Lembar persetujuan perbaikan seminar proposal tesis	212
3. Lembar persetujuan seminar hasil tesis	213
4. Lembar persetujuan perbaikan seminar hasil tesis.....	214
5. Lembar persetujuan ujian tesis.....	215
6. Surat izin penelitian pendahuluan	216
7. Surat balasan penelitian pendahuluan	219
8. Berita acara penelitian pendahuluan	222
9. Surat permohonan validasi ahli materi.....	227
10. Surat permohonan validasi ahli media	230
11. Surat permohonan validasi ahli bahasa	233
12. Surat permohonan validasi ahli instrumen.....	236
13. Surat izin penelitian	237
14. Surat balasan penelitian	239
15. Berita acara penelitian.....	241
16. Kisi-kisi instrumen observasi.....	244
17. Hasil observasi	245
18. Kisi-kisi instrumen pedoman wawancara analisis kebutuhan pendidik.....	250
19. Hasil analisis kebutuhan pendidik.....	251
20. Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan peserta didik.....	261
21. Sampel hasil analisis kebutuhan peserta didik.....	262
22. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan awal <i>critical thinking</i> peserta didik	265
23. Sampel tes kemampuan awal <i>critical thinking</i> peserta didik.....	266
24. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan awal <i>problem solving</i> peserta didik....	270
25. Sampel tes kemampuan awal <i>problem solving</i> peserta didik.....	271
26. Kisi-kisi instrumen observasi produk mandiri (<i>self-evaluation</i>).....	274

27. Hasil observasi produk mandiri (<i>self-evaluation</i>).....	275
28. Kisi-kisi instrumen dokumentasi	276
29. Hasil dokumentasi.....	278
30. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi	279
31. Hasil validasi ahli materi.....	280
32. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media.....	292
33. Hasil validasi ahli media	293
34. Kisi-kisi instrumen validasi ahli bahasa.....	302
35. Hasil validasi ahli bahasa	303
36. Surat keterangan validasi instrumen	312
37. Kisi-kisi instrumen praktikalitas pendidik	313
38. Hasil praktikalitas pendidik (<i>Small Group Evaluation</i>).....	314
39. Hasil praktikalitas pendidik (<i>Field Test</i>).....	318
40. Kisi-kisi instrumen respon peserta didik.....	322
41. Sampel hasil respon peserta didik (<i>One to One Evaluation</i>)	323
42. Sampel hasil respon peserta didik (<i>Small Group Evaluation</i>)	326
43. Sampel hasil respon peserta didik (<i>Field Test</i>)	329
44. Kisi-kisi instrumen <i>pretest-posttest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik	332
45. Sampel <i>posttest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik (<i>Small Group Evaluation</i>).....	333
46. Sampel <i>pretest-posttest</i> kemampuan <i>critical thinking</i> peserta didik (<i>Field Test</i>).....	339
47. Kisi-kisi instrumen <i>pretest-posttest</i> kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik	363
48. Sampel <i>posttest</i> kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik (<i>Small Group Evaluation</i>).....	364
49. Sampel <i>pretest-posttest</i> kemampuan <i>problem solving</i> peserta didik (<i>Field Test</i>).....	368
50. Tabulasi data analisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	384
51. Tabulasi data hasil tes kemampuan awal <i>critical thinking</i> peserta didik.....	388

52. Tabulasi data hasil tes kemampuan awal <i>problem solving</i> peserta didik.....	392
53. Olah data hasil validasi materi	395
54. Olah data hasil validasi media	398
55. Olah data hasil validasi bahasa	400
56. Olah data hasil angket praktikalitas pendidik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning (Small Group Evaluation)</i>	401
57. Olah data hasil angket praktikalitas pendidik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning (Field Test)</i>	404
58. Olah data hasil angket respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning (One to One Evaluation)</i>	407
59. Olah data hasil angket respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning (Small Group Evaluation)</i>	409
60. Olah data hasil angket respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning (Field Test)</i>	412
61. Tabulasi data hasil <i>posttest critical thinking</i> peserta didik (<i>Small Group Evaluation</i>).....	416
62. Tabulasi data hasil <i>posttest problem solving</i> peserta didik (<i>Small Group Evaluation</i>).....	417
63. Hasil olah data SPSS 27 (uji validitas instrumen tes <i>critical thinking</i>)	418
64. Hasil olah data SPSS 27 (uji validitas instrumen tes <i>problem solving</i>)	419
65. Hasil olah data SPSS 27 (uji reliabilitas instrumen tes <i>critical thinking</i>)....	420
66. Hasil olah data SPSS 27 (uji reliabilitas instrumen tes <i>problem solving</i>)....	421
67. Hasil olah data SPSS 27 (uji tingkat kesukaran instrumen tes <i>critical thinking</i>)	422
68. Hasil olah data SPSS 27 (uji tingkat kesukaran instrumen tes <i>problem solving</i>).....	423
69. Hasil olah data SPSS 27 (uji daya beda instrumen tes <i>critical thinking</i> dan <i>problem solving</i>)	424
70. Tabulasi data hasil <i>pretest critical thinking</i> peserta didik (kelas kontrol) ...	425

71. Tabulasi data hasil <i>posttest critical thinking</i> peserta didik (kelas kontrol)...	427
72. Tabulasi data hasil <i>pretest problem solving</i> peserta didik (kelas kontrol)...	429
73. Tabulasi data hasil <i>posttest problem solving</i> peserta didik (kelas kontrol)...	431
74. Tabulasi data hasil <i>pretest critical thinking</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	433
75. Tabulasi data hasil <i>posttest critical thinking</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	435
76. Tabulasi data hasil <i>pretest problem solving</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	437
77. Tabulasi data hasil <i>posttest problem solving</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	439
78. Hasil olah data Ms. Excel <i>pretest critical thinking</i> peserta didik (kelas kontrol).....	441
79. Hasil olah data Ms. Excel <i>posttest critical thinking</i> peserta didik (kelas kontrol).....	442
80. Hasil olah data Ms. Excel <i>pretest problem solving</i> peserta didik (kelas kontrol).....	443
81. Hasil olah data Ms. Excel <i>posttest problem solving</i> peserta didik (kelas kontrol).....	444
82. Hasil olah data Ms. Excel <i>pretest critical thinking</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	445
83. Hasil olah data Ms. Excel <i>posttest critical thinking</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	446
84. Hasil olah data Ms. Excel <i>pretest problem solving</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	447
85. Hasil olah data Ms. Excel <i>posttest problem solving</i> peserta didik (kelas eksperimen).....	448
86. Hasil olah data SPSS 27 (uji normalitas & homogenitas data hasil tes <i>critical thinking</i> peserta didik).....	449
87. Hasil olah data SPSS 27 (uji normalitas & homogenitas data hasil tes <i>problem solving</i> peserta didik)	450

88. Hasil olah data Ms Excel (uji N-gain hasil tes <i>critical thinking</i> berdasarkan kelas kontrol dan eksperimen).....	451
89. Hasil olah data SPSS 27 (uji N-gain hasil tes <i>critical thinking</i> berdasarkan kelas kontrol dan eksperimen)	453
90. Hasil olah data Ms Excel (uji N-gain hasil tes <i>problem solving</i> berdasarkan kelas kontrol dan eksperimen).....	454
91. Hasil olah data SPSS 27 (uji N-gain hasil tes <i>problem solving</i> berdasarkan kelas kontrol dan eksperimen)	456
92. Hasil olah data SPSS 27 (uji N-gain hasil tes <i>critical thinking</i> berdasarkan jenis kelamin).....	457
93. Hasil olah data SPSS 27 (uji N-gain hasil tes <i>problem solving</i> berdasarkan jenis kelamin).....	458
94. Hasil olah data SPSS 27 (uji independent sample t-test hasil tes <i>critical thinking & problem solving</i> peserta didik).....	459
95. Hasil olah data SPSS 27 (uji <i>effect size</i> hasil tes <i>critical thinking & problem solving</i> peserta didik)	460
96. Modul Ajar pembelajaran IPAS Fase C (kelas V).....	461
97. Prosedur instalasi aplikasi E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) “EnergiXplore”	482
98. Foto-Foto.....	483

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi yang pesat dan kompleks. Abad ke-21 dianggap sebagai abad globalisasi karena kehidupan manusianya terus mengalami perubahan-perubahan (Putra et al., 2021; Wijaya et al., 2016). Perubahan ini terjadi dalam berbagai aspek kehidupan, mencakup aspek ekonomi, transportasi, teknologi, komunikasi, informasi, terkhususnya pada pendidikan (Redhana, 2019; Rosnaeni, 2021). Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan 4C (Nurhayati et al., 2025; Rohman et al., 2023). Sejalan dengan yang dijelaskan oleh *National Education Asociation* (NEA) bahwa keterampilan 4C merupakan keterampilan yang direkomendasikan oleh untuk melengkapi pelajaran inti (*core subject*) dari suatu program pendidikan (Sole dan Anggraeni, 2018).

Keterampilan 4C yang dimaksud adalah: (1) *Critical thinking and problem solving*, yaitu kemampuan untuk berpikir secara kritis dan sistematis, mengemukakan argumen yang logis, mengambil keputusan yang tepat, serta menyelesaikan permasalahan secara efektif. (2) *Communication*, yaitu kemampuan untuk menyampaikan ide dan gagasan secara efektif melalui lisan, tulisan, maupun nonverbal, disertai keterampilan menyimak, penggunaan media komunikasi yang tepat, serta kemampuan berinteraksi dengan berbagai kalangan dalam beragam tujuan dan konteks budaya. (3) *Collaboration*, yaitu kemampuan untuk bekerja secara efektif dalam tim, fleksibel dan mau membantu untuk berkompromi demi tercapainya tujuan bersama, dan mampu berbagi tanggung jawab dan menghargai kontribusi dari anggota tim. (4) *Creativity and Innovation*, yaitu kemampuan untuk berpikir kreatif, bekerja secara

kreatif dengan orang lain, serta mampu mengimplementasikan ide-ide kreatif ke dalam tindakan nyata (Anagun, 2018; Partono et al., 2021; Sole & Anggraeni, 2018; Wulansari & Sunarya, 2023; Zubaidah, 2018).

Keterampilan 4C mengarah kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi atau yang dikenal dengan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) (Jicardo et al., 2023) . Capaian kognitif pada revisi taksonomi Bloom Anderson and Krathwohl (2001) menerangkan bahwa HOTS merupakan kemampuan untuk menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Kemampuan HOTS memiliki peran yang penting dalam dunia pendidikan, terutama dalam proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, HOTS merupakan bentuk berpikir tingkat tinggi yang melibatkan kemampuan menguraikan materi secara mendalam, menarik kesimpulan, membentuk representasi, serta menganalisis dan mengaitkan informasi melalui aktivitas mental yang kompleks dan terstruktur (Ariyana, 2018). Peserta didik yang memiliki keterampilan HOTS dalam pembelajaran akan mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mencari solusi terhadap permasalahan dengan cara yang kritis, serta membangun pengetahuannya melalui proses tersebut (Jicardo et al., 2023; Purnamasari et al., 2020).

Pentingnya keterampilan HOTS dalam pembelajaran tidak selaras dengan temuan awal penelitian yang menyoroti bahwa kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik masih belum mencapai tingkat yang diharapkan. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil tes kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* yang dilakukan terhadap peserta didik kelas V Sekolah Dasar di Gugus Pesawahan Bandar Lampung, sebagaimana terlihat pada tabel 1.1 dan 1.2.

Tabel 1.1 Data hasil tes kemampuan *critical thinking* peserta didik kelas V Gugus Pesawahan Bandar Lampung

No.	Aspek	Indikator	Presentase (%)			
			Pu	Mp	Mn	Ms
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	44%	21%	15%	20%
		Menjawab pertanyaan yang membutuhkan suatu penjelasan	39%	17%	18%	26%
2.	Membangun keterampilan dasar	Mengamati dan mempertimbangkan hasil observasi	46%	21%	11%	22%
3.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan	23%	17%	9%	52%
4.	Penarikan kesimpulan	Menyusun dan mempertimbangkan hasil deduksi	13%	12%	21%	54%
5.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	2%	11%	20%	66%
Rata-Rata			28%	16%	16%	40%

Sumber: Data hasil penelitian pendahuluan

Tabel 1.2 Data hasil tes kemampuan *problem solving* peserta didik kelas V Gugus Pesawahan Bandar Lampung

No.	Aspek	Indikator	Presentase (%)			
			Pu	Mp	Mn	Ms
1.	Mengidentifikasi masalah	Menganalisis fakta seputar masalah	41%	20%	15%	23%
2.	Menentukan tujuan	Menyebutkan manfaat dari pentingnya mengatasi masalah	20%	36%	12%	32%
3.	Mengeksplorasi strategi	Memilih strategi untuk memecahkan masalah	37%	18%	11%	34%
4.	Melaksanakan strategi	Membuat langkah kerja mengenai solusi dari permasalahan	34%	9%	14%	42%
Rata-Rata			33%	21%	13%	33%

Sumber: Data hasil penelitian pendahuluan

Tes kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* dilakukan terhadap peserta didik kelas V di Gugus Pesawahan Bandar Lampung menggunakan soal-soal yang dirancang berdasarkan indikator yang terkandung dalam kedua kemampuan

tersebut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan instrumen Tes diagnostik *two-tier*, yang terdiri dari soal bertingkat dua. Pada tingkat pertama, peserta didik diminta menjawab pertanyaan utama dengan empat pilihan jawaban, sedangkan pada tingkat kedua, terdapat uraian alasan yang harus dijawab dengan mengacu pada jawaban tingkat pertama. Keunggulan dari tes ini adalah adanya pilihan ganda dua tingkat serta adanya alasan dari soal yang dapat mendeteksi miskonsepsi dan mengukur ketercapaian *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

Pada kedua tabel yang disajikan, kemampuan peserta didik dikategorikan ke dalam 4 kategori penilaian, yaitu Pu (Pemahaman Utuh), Mp (Miskonsepsi Positif), Mn (Miskonsepsi Negatif), dan Ms (Miskonsepsi). Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* yang baik jika mereka memiliki pemahaman utuh dalam menjawab soal. Hasil dari kedua tes menunjukkan bahwa persentase rata-rata peserta didik yang memiliki pemahaman utuh terhadap soal masih tergolong rendah. Pada kemampuan *critical thinking*, hanya 28% peserta didik yang memiliki pemahaman utuh, sementara untuk kemampuan *problem solving*, persentasenya sedikit lebih tinggi, yakni 33%.

Rendahnya kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik menandakan diperlukannya pengembangan kemampuan ini dalam kegiatan pembelajaran. Kemampuan *critical thinking* sangat diperlukan dalam pembelajaran karena mampu merangsang penalaran kognitif peserta didik dalam memperoleh pengetahuan (Adriyono et al., 2022). Kemampuan *critical thinking* melibatkan proses intelektual dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang objektif (Ariadila et al., 2023; Wayudi et al., 2020). Kemampuan *problem solving* memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi untuk mengatasinya, dan mengevaluasi solusi yang ada (Yuwono, 2016). Keduanya penting dalam mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan kompleks dalam masyarakat modern yang terus berubah. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan bahwa dengan meningkatnya teknologi dan akses terhadap

informasi, kemampuan untuk berpikir secara kritis dan memecahkan masalah menjadi semakin krusial dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Rahmawati et al., 2023; Wijaya et al., 2016). Rendahnya kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik menunjukkan bahwa diperlukan adanya suatu inovasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi kedua kemampuan tersebut.

Inovasi teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi yang efektif. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran memungkinkan penyajian materi yang lebih menarik dan interaktif, yang dapat memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses belajar-mengajar (Hidayah et al., 2023; Rusdi, 2019; Shaifuddin, 2023). Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya memperluas aksesibilitas dengan memungkinkan peserta didik belajar dari berbagai sumber dan lingkungan, tetapi juga mengasah literasi TIK serta keterampilan literasi informasi melalui proses mengakses, mengorganisasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh (Adriyono et al., 2022; Rohman et al., 2019). Salah satu model pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan teknologi dalam pembelajaran adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Teknologi dalam konteks model *Problem Based Learning* dapat digunakan untuk menyediakan akses terhadap sumber daya informasi yang beragam dan relevan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Peserta didik dapat mengakses segala bentuk informasi secara online, baik dalam bentuk video pembelajaran maupun yang lainnya untuk mendukung proses penyelidikan dan eksplorasi mereka terhadap masalah yang sedang dipelajari. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa teknologi tidak hanya memperkaya pengalaman pembelajaran, tetapi juga memfasilitasi pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung pemecahan masalah yang dilakukan oleh peserta didik (Fatimah et al., 2023; Zubaidah, 2019). Penggunaan *platform* digital dan alat kolaboratif online dapat memudahkan komunikasi dan kerjasama antar peserta didik dalam mencapai solusi yang lebih baik (Akbar et al., 2024; Suyuti et al., 2023). Teknologi dan model *Problem Based Learning* merupakan perpaduan yang

efektif, karena dapat membentuk suasana pembelajaran yang aktif dan adaptif sehingga mendukung pengembangan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik di era digital saat ini.

Data penelitian pendahuluan yang dilakukan di SDN 1 Pesawahan, SDN 2 Pesawahan, dan SDS Bodhisattva Bandar Lampung, hasil wawancara pendidik menunjukkan bahwa bahan ajar yang selalu digunakan adalah buku ajar yang disediakan oleh Kemdikbud, sementara bahan ajar lain seperti lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) juga umum digunakan sebagai pendamping dari buku ajar, meskipun masih bersifat konvensional dan belum mengandung unsur-unsur LKPD yang sesuai untuk mendukung pembelajaran. LKPD ini umumnya hanya berisi kumpulan soal, sehingga selain dianggap kurang memenuhi kebutuhan pembelajaran juga tidak membantu dalam pengembangan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

Kurangnya kesadaran akan pentingnya kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* menjadi penyebab rendahnya kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* yang dimiliki peserta didik. Sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pendidik yang belum mengintegrasikan keterampilan abad 21 di dalam penggunaan LKPD menjadi faktor rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kurangnya keterampilan abad 21 peserta didik (Sukmawati & Ghofur, 2023). Informasi lainnya juga menunjukkan bahwa bahan ajar LKPD yang selama ini digunakan masih berbentuk cetak dan belum terintegrasi dengan teknologi, padahal 21st *century learning* menuntut adanya pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan peserta didik (Rahayu et al., 2022).

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga masih kurang optimal, karena meskipun presentasi menggunakan PowerPoint pernah digunakan, namun jarang dilakukan karena keterbatasan sarana. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi, terutama *platform* elektronik, perlu ditingkatkan untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir peserta didik. Lebih lanjut, juga diperoleh

informasi bahwa meskipun dalam pembelajaran IPAS pendidik telah mengaitkan pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, akan tetapi belum secara spesifik mengintegrasikan materi pembelajaran ke dalam langkah-langkah pembelajaran atau sintaks yang seharusnya ada dalam model *Problem Based Learning* (PBL), khususnya materi bagaimana cara mendapatkan energi listrik. Padahal dalam pembelajaran IPAS model PBL sangat penting digunakan karena dapat merangsang pemikiran peserta didik untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Untari et al., 2018). Penggunaan model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran, karena perannya yang efektif dalam membantu tercapainya tujuan pembelajaran (Asyafah, 2019).

Pemilihan model pembelajaran yang sesuai dapat meningkatkan minat peserta didik terhadap materi pelajaran, memotivasi mereka dalam menyelesaikan tugas, serta mempermudah pemahaman sehingga peserta didik berpeluang meraih prestasi belajar yang lebih optimal (Abidin, 2017). Model pembelajaran dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar, terutama bahan ajar elektronik (Tarigan et al., 2022). Salah satu jenis bahan ajar elektronik yang dapat digunakan adalah LKPD elektronik (E-LKPD), yaitu bahan ajar yang disusun secara terstruktur dalam unit pembelajaran tertentu dan disajikan dalam format digital yang dilengkapi dengan animasi, gambar, video, serta navigasi untuk memberikan pengalaman interaktif kepada pengguna (Lathifah et al., 2021; Tarigan et al., 2022).

Hasil analisis kebutuhan peserta didik dengan menyebar angket analisis kebutuhan menunjukkan bahwa dibutuhkan adanya pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran. Hal ini didasarkan pada hasil analisis peneliti yang berfokus pada analisis tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran IPA, sumber belajar yang peserta didik miliki, serta pemahaman tentang referensi belajar, minat, dan motivasi belajar peserta didik sebagaimana tercantum dalam tabel 1.3. Hasil analisis ini akan digunakan oleh peneliti untuk mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Tabel 1.3 Data hasil analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning*

No.	Pertanyaan	Respon Peserta Didik	Presentase (%)
1.	Menurut kalian bagaimana suasana belajar di kelas pada saat jam pelajaran IPAS?	Tidak menyenangkan Cukup menyenangkan Menyenangkan Sangat menyenangkan	25% 34% 29% 12%
2.	Seberapa penting bahan ajar seperti LKPD, modul atau buku bagi kalian dalam membantu proses belajar dan memahami materi pembelajaran?	Tidak penting Cukup penting Penting Sangat penting	1% 11% 22% 66%
3.	Menurut kalian bagaimana bahan ajar LKPD, modul atau buku yang kalian gunakan dalam pembelajaran IPAS di kelas?	Tidak menarik Cukup menarik Menarik Sangat menarik	1% 18% 63% 18%
4.	Seberapa sering kalian menggunakan bahan ajar seperti LKPD, modul, atau buku ketika belajar IPAS di kelas?	Tidak pernah Sesekali Jarang Sering	20% 11% 7% 61%
5.	Apakah kalian menyukai penggunaan bahan ajar seperti LKPD, modul, atau buku ketika belajar IPAS?	Tidak suka Cukup suka Suka Sangat suka	1% 34% 50% 15%
6.	Pilihlah bahan ajar dalam pembelajaran IPAS yang kalian suka ketika belajar di kelas	Buku Modul Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)	40% 15% 21% 24%
7.	Menurut kalian, manakah bahan ajar dalam pembelajaran IPAS yang paling menarik?	Bahan ajar yang dicetak dan berbentuk seperti buku Bahan ajar dalam bentuk <i>website</i> yang dapat diakses melalui link Bahan ajar dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti <i>smartphone</i> .	41% 18% 42%

Lanjutan Tabel 1.3

No.	Pertanyaan	Respon Peserta Didik	Presentase (%)
8.	Apakah kalian tertarik menggunakan bahan ajar elektronik yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti <i>smartphone</i> dan didalamnya terdapat materi pembelajaran, kuis/latihan, video pembelajaran, dan lain sebagainya?	Tidak tertarik Cukup tertarik Tertarik Sangat tertarik	3% 25% 39% 33%
9.	Apakah kalian pernah menggunakan bahan ajar yang memuat permasalahan yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?	Pernah Belum Pernah	38% 62%
10.	Apakah perlu menggunakan bahan ajar elektronik (E-LKPD) yang didalamnya memuat materi pembelajaran yang dikaitkan dengan permasalahan yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?	Ya, Perlu Tidak perlu	85% 15%
11.	Apakah kalian memiliki perangkat digital seperti <i>smartphone</i> , tablet atau semacamnya?	Ya, memiliki Tidak memiliki	97% 3%
12.	Apakah di sekolah menyediakan jaringan Wi-Fi?	Ya, tersedia Tidak tersedia	98% 2%

Sumber: Data hasil penelitian pendahuluan

Berdasarkan Tabel 1.3 mengenai analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengungkapkan kebutuhan akan penggunaan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* dalam proses

pembelajaran. Data menunjukkan bahwa suasana belajar di kelas saat jam pelajaran IPAS mayoritas dinilai cukup menyenangkan, serta sebagian besar peserta didik menganggap bahan ajar seperti E-LKPD, modul, atau buku penting hingga sangat penting dalam membantu pemahaman materi pembelajaran. Lebih lanjut, kebutuhan akan bahan ajar elektronik yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti *smartphone* juga cukup tinggi, didukung oleh fakta bahwa mayoritas peserta didik memiliki perangkat digital dan akses jaringan Wi-Fi di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* dapat menjadi solusi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam meningkatkan efektivitas dan daya tarik pembelajaran di era digital saat ini.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan di atas, kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* dapat dikembangkan melalui inovasi bahan ajar yang menggunakan tahapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan teknologi. PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai konteks untuk merangsang kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam memahami konsep, prinsip, dan inti dari suatu mata pelajaran (Al-Fikry et al., 2018; Farisi et al., 2017). Model *Problem Based Learning* (PBL) dapat menstimulus kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* melalui sintaks atau langkah pembelajaran yang dimilikinya (Masrinah et al., 2019; Supratinah, 2019). Sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari orientasi peserta didik kepada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Suhaimi & Permatasari, 2021).

Pada sintaks model PBL, peserta didik akan dihadapkan pada suatu masalah berkaitan dengan kehidupan nyata, yang memerlukan pemikiran mendalam, analisis, dan solusi yang kreatif. Proses ini dirancang untuk merangsang kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena mereka harus mempertimbangkan

informasi yang ada, mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi, dan mengambil keputusan yang terinformasi. Lebih lanjut, *Problem Based Learning* (PBL) juga dapat mendorong peserta didik untuk bekerja secara kolaboratif, berbagi pengetahuan, dan untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam tentang masalah yang dihadapi. Melalui proses inilah, peserta didik dapat belajar untuk melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mengembangkan keterampilan komunikasi yang efektif. Melalui pengintegrasian model PBL dalam pembelajaran, peserta didik tidak hanya dilatih untuk menyelesaikan masalah nyata, tetapi juga dibimbing untuk mengasah kemampuan berpikir kritis yang penting dalam memahami konsep dan prinsip dasar dari suatu mata pelajaran.

Beberapa temuan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik, mendorong pemikiran kritis, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta meningkatkan pemahaman konsep dan fakta yang lebih dalam (Fatin et al., 2023; Firmansyah et al., 2020; Fitriadi et al., 2025; Hariyani et al., 2024; Oktaviana & Haryadi, 2020; Setyawan & Koeswanti, 2021; Susilawati, 2019). Temuan lainnya juga mengungkapkan bahwa E-LKPD dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep melatih kemampuan berpikir secara kritis melalui proses yang menyenangkan (Lestari & Muchlis, 2021; Pribadi et al., 2021). Puriasih dan Rati (2022) juga menyatakan bahwa E-LKPD merupakan bahan ajar yang layak untuk dibelajarkan kepada peserta didik, karena mudah digunakan dan dapat meningkatkan peran aktif peserta didik dalam proses belajar. Dengan demikian peneliti bermaksud mengembangkan sebuah bahan ajar berupa E-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

- 1.2.1 Kurangnya kesadaran pendidik akan pentingnya *critical thinking* dan *problem solving*, serta kurangnya upaya dalam mengembangkan kedua kemampuan tersebut, menjadi penyebab rendahnya *critical thinking* dan *problem solving* yang dimiliki peserta didik.
- 1.2.2 Meskipun pendidik telah mengaitkan pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, namun belum ada yang secara spesifik mengintegrasikannya dengan model *Problem Based Learning* (PBL).
- 1.2.3 Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran masih belum optimal, terutama dalam hal penggunaan *platform* elektronik yang dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir peserta didik.
- 1.2.4 Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam pembelajaran memang sudah sering dilakukan, namun masih bersifat konvensional karena belum sepenuhnya mengandung unsur-unsur LKPD yang sesuai, sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah teridentifikasi, maka dirasa perlu dilakukan pembatasan masalah agar dalam pengkajian yang dilakukan lebih terfokus kepada masalah-masalah yang ingin dipecahkan. Penelitian ini menitikberatkan pada pengembangan E-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.4.1 Bagaimana pengembangan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar?
- 1.4.2 Bagaimana kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.5.1 Mendeskripsikan proses pengembangan E-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar.
- 1.5.2 Mendeskripsikan tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi.

1.6.1 Peserta didik

Penggunaan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan *critical thinking* sekaligus mengasah kemampuan mereka dalam menemukan solusi dari permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

1.6.2 Pendidik

Penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran dapat membantu pendidik dalam menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi peserta didik.

1.6.3 Sekolah

Penerapan E-LKPD yang menggunakan tahapan basis *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis. Selain itu, dengan fokusnya pada *critical thinking* dan *problem solving*, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan prestasi akademik peserta didik.

1.6.4 Peneliti selanjutnya

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi peneliti yang ingin melakukan studi perbandingan dengan model pembelajaran lainnya.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian diperlukan agar pembahasan tidak semakin melebar dan tetap fokus pada rumusan masalah. Richey and Klein (2007), mengemukakan bahwa secara umum ruang lingkup dalam penelitian desain dan pengembangan meliputi:

- 1.7.1 *The study of the process and impact of specific design and development efforts.* Penelitian tentang proses dan pengaruh dari perencanaan khusus dan usaha pengembangan.
- 1.7.2 *The study of the design and development process as a whole, or of particular process components.* Penelitian tentang proses desain dan pengembangan secara keseluruhan, atau sebagian komponen dari proses.

Richey dan Klien juga menyatakan bahwa dalam metode penelitian desain dan pengembangan secara garis besar terdapat dua kategori penelitian yaitu: *Product and tool research* (penelitian produk dan alat) dan *Model research* (penelitian model). Pada penelitian ini kategori yang digunakan adalah penelitian produk dan

alat (*product and tool research*) dengan menggunakan model dan prosedur pengembangan Plomp. Berikut penjabaran secara lebih rinci ruang lingkup dalam penelitian ini.

- 1.7.1 Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah penelitian pengembangan dengan mengembangkan bahan ajar E-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL).
- 1.7.2 E-LKPD yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik fase C (kelas V) Sekolah Dasar yang telah divalidasi oleh tiga ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.
- 1.7.3 E-LKPD yang dikembangkan berorientasi pada materi fase C (kelas V) Sekolah Dasar topik B: bagaimana cara mendapatkan energi listrik.
- 1.7.4 Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam penelitian ini dilakukan dengan menyajikan permasalahan-permasalahan yang sering ditemui oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan materi bagaimana cara mendapatkan energi listrik.
- 1.7.5 *Critical Thinking* yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada aspek dan indikator berikut.
 - Aspek memberikan penjelasan sederhana, dengan indikator mampu menganalisis pertanyaan dan mampu menjawab pertanyaan yang membutuhkan suatu penjelasan.
 - Aspek membangun keterampilan dasar, dengan indikator mampu mengamati dan mempertimbangkan hasil observasi.
 - Aspek penarikan kesimpulan, dengan indikator mampu menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya.
 - Aspek memberikan penjelasan lebih lanjut, dengan indikator mampu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.
 - Aspek mengatur strategi dan taktik, dengan indikator mampu menentukan tindakan.
- 1.7.6 *Problem Solving* yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada aspek dan indikator berikut.
 - Aspek mengidentifikasi masalah, dengan indikator mampu

menganalisis fakta seputar masalah.

- Aspek menentukan tujuan, dengan indikator mampu menyebutkan manfaat dari pentingnya mengatasi masalah.
- Aspek mengeksplorasi strategi, dengan indikator mampu memiliki strategi untuk memecahkan masalah.
- Aspek melaksanakan strategi, dengan indikator mampu membuat langkah kerja mengenai solusi dari permasalahan.

1.8 Spesifikasi Produk

Spesifikasi dari produk bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

- 1.8.1 Produk yang dihasilkan adalah E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar dengan nama EnergiXplore.
- 1.8.2 E-LKPD dikembangkan berdasarkan tahapan-tahapan dalam model *Problem Based Learning* (PBL).
- 1.8.3 E-LKPD yang dikembangkan mengacu pada buku IPAS fase C kelas V Sekolah Dasar, baik buku guru maupun buku siswa.
- 1.8.4 Materi pembelajaran pada E-LKPD disusun berdasarkan kurikulum Merdeka sebagai acuan.
- 1.8.5 Materi yang dimuat dalam E-LKPD yang dikembangkan adalah tentang Bagaimana cara menghasilkan energi listrik.
- 1.8.6 Bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas materi pembelajaran, aspek kebahasaan, serta aspek media telah divalidasi oleh para ahli.
- 1.8.7 E-LKPD dikembangkan menggunakan aplikasi Canva dan Thunkable
- 1.8.8 E-LKPD dapat diakses melalui media elektronik, seperti handphone android.
- 1.8.9 E-LKPD disertai tampilan yang menarik seperti gambar, tulisan, serta perpaduan variasi warna dan bentuk yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

- 1.8.10 Materi dalam E-LKPD disusun secara berurutan mulai dari tingkat kesulitan yang paling sederhana hingga yang paling kompleks.
- 1.8.11 E-LKPD disusun dengan menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai kaidah dan tata bahasa yang benar.
- 1.8.12 E-LKPD memuat unsur-unsur seperti cover (judul, mata pelajaran, semester, fase/kelas), petunjuk belajar, capaian pembelajaran, informasi pendukung, tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian.
- 1.8.13 Produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) juga telah memenuhi aspek kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

1.18.13.1 Kevalidan

Bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) telah memenuhi standar kevalidan karena telah melalui proses validasi yang dilakukan oleh para ahli, baik ahli materi, ahli bahasa, maupun ahli media dengan menggunakan angket lembar penilaian. Beberapa aspek yang dievaluasi oleh ahli materi meliputi kualitas isi/materi, model *Problem Based Learning*, *critical thinking*, *problem solving*, dan kualitas penyajian. Beberapa aspek yang dinilai oleh ahli bahasa yaitu terkait dengan penggunaan bahasa yang lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa, dan penggunaan istilah, simbol atau ikon.

1.18.13.2 Kepraktisan

Bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) telah memenuhi standar kepraktisan karena telah melalui proses pengujian praktikalitas yang dilakukan oleh pendidik dengan menggunakan angket lembar penilaian. Beberapa hal yang dinilai oleh pendidik yaitu terkait dengan kualitas isi/materi, model *Problem Based Learning*, *critical thinking*, *problem solving*, kualitas penyajian, kualitas kebahasaan, dan kualitas tampilan bahan ajar. Selain praktis menurut pendidik, produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) juga telah memenuhi standar kemenarikan karena telah melalui proses pengujian kemenarikan yang dilakukan oleh peserta didik dengan menggunakan angket lembar penilaian. Beberapa hal yang dinilai oleh peserta didik yaitu terkait dengan kualitas isi/materi, kualitas tampilan, dan kualitas

kebahasaan.

1.18.13.3 Keefektifan

Bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) telah memenuhi standar keefektifan karena telah melalui proses pengujian efektivitas yang dilakukan oleh peserta didik dengan mengerjakan soal-soal yang terkait dengan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik. Melalui soal-soal tersebutlah dapat diketahui sejauh mana efektivitas produk E-LKPD yang menggunakan tahapan yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dalam meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

2.1.1 Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

Kemajuan teknologi yang terus meningkat saat ini telah menciptakan dampak luas dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam aspek pendidikan (Abdullah, 2021; Jamun, 2018; Marpaung, 2018; Wiryany et al., 2022).

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan menghasilkan inovasi-inovasi yang penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan pembaharuan komponen-komponen yang diperlukan dalam penyampaian materi pelajaran dari guru kepada peserta didik (Safira, 2023; Sofia et al., 2023; Sumiati & Sukadari, 2023). Inovasi dalam dunia pendidikan dapat berbentuk apa saja, baik produk maupun sistem (Astuti et al., 2023). Salah satu bentuk inovasi pendidikan yang hadir ditengah pesatnya perkembangan teknologi adalah inovasi pada bahan ajar. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Cahya et al. (2023) bahwa pendidikan di era digital menyediakan peluang yang besar bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam mendesain bahan ajar. Salah satu bahan ajar cetak yang dapat diintegrasikan dengan teknologi adalah LKPD yang sering disebut dengan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) (Adawiyah et al., 2021).

E-LKPD merupakan bentuk penyajian materi pembelajaran yang dirancang secara terstruktur dalam unit-unit pembelajaran tertentu dan disajikan dalam format digital (Kholifahtus et al., 2021). E-LKPD dapat menampilkan media seperti animasi, gambar, video, dan navigasi yang dapat membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Lathifah et al., 2021; Maharani & Hakim, 2022). E-

LKPD yang dikemas dengan media tidak hanya menjadi lebih jelas dan menarik bagi peserta didik, tetapi juga mampu membangkitkan minat belajar peserta didik dalam proses pembelajaran (Julian & Suparman, 2019; Khotimah et al., 2020). Sama halnya dengan LKPD, E-LKPD juga berisi materi, rangkuman, petunjuk dan soal-soal latihan/evaluasi yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti komputer dan gawai (Firtsanianta & Khofifah, 2022; Rahayu et al., 2021).

2.1.2 Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

Terdapat beberapa fungsi E-LKPD, yaitu sebagai berikut:

- 2.1.2.1 E-LKPD berfungsi sebagai bahan ajar agar pembelajaran lebih efektif dan peserta didik tidak merasa bosan dikarenakan berbantu alat elektronik seperti hp, komputer, ataupun laptop yang didalamnya terdapat gambar, animasi dan video-video (Khoerunnisa et al., 2023).
- 2.1.2.2 E-LKPD berfungsi sebagai sebagai bimbingan guru dalam memberikan pembelajaran yang akan disajikan baik dalam bentuk lisan maupun tertulis (Asnawi et al., 2023).
- 2.1.2.3 E-LKPD berfungsi sebagai perangkat pembelajaran yang bisa membantu peran guru, memudahkan peserta didik dalam menguasai materi, menekankan pada keaktifan peserta didik, terdapat tugas-tugas agar peserta didik berlatih, dan mempermudah aktivitas pembelajaran (Sukorini & Purnomo, 2019).
- 2.1.2.4 E-LKPD berfungsi sebagai alat untuk memperjelas materi pembelajaran, meningkatkan pemahaman, serta menarik minat dan perhatian peserta didik pada proses pembelajaran dan kebudayaan Indonesia, meningkatkan rasa senang, membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik, memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri, dan lain-lain (Apriliyani & Mulyatna, 2021).

2.1.3 Kelebihan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

Menurut Nurafriani & Mulyawati (2023) terdapat beberapa kelebihan E-LKPD yaitu sebagai berikut:

- 2.1.3.1 Peserta didik dapat melihat materi dan soal-soal dari mana saja atau interaksi multi arah.
- 2.1.3.2 Peserta didik dapat menggunakan gawai mereka dalam pembelajaran, tidak hanya sekedar main *game* atau sosial media.
- 2.1.3.3 Peserta didik dapat mengenal metode pembelajaran yang baru dan menarik.
- 2.1.3.4 Penyajian materi dan soal-soal lebih menarik sehingga mendorong minat belajar peserta didik.
- 2.1.3.5 Tidak perlu menggunakan kertas, sehingga mudah digunakan oleh peserta didik pada saat pembelajaran.

2.1.4 Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

Adapun langkah-langkah dalam pengembangan LKPD Elektronik menurut Prastowo (2015) sebagai berikut:

- 2.1.4.1 Menganalisis kurikulum untuk menentukan materi yang didalamnya membutuhkan E-LKPD.
- 2.1.4.2 Menyusun peta konsep kebutuhan, baik kebutuhan pendidik maupun peserta didik.
- 2.1.4.3 Menentukan Judul E-LKPD yang dibuat berdasarkan materi.
- 2.1.4.4 Penulisan E-LKPD.
- 2.1.4.5 Menentukan Struktur E-LKPD. Secara umum strukturnya terdiri dari judul, petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja dan penilaian.

Langkah-langkah tersebut, oleh peneliti kemudian diintegrasikan ke dalam model pengembangan Plomp, yang terdiri dari 3 langkah, yaitu tahap penelitian awal (*preliminary research*), tahap pengembangan dan prototipe (*development or prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*).

2.2 Model Problem Based Learning (PBL)

2.2.1 Pengertian Model Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana peserta didik dilibatkan secara aktif dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Muhartini et al., 2023; Ramadhani et al., 2021). Model pembelajaran PBL menitikberatkan pada pemecahan masalah oleh peserta didik dengan memanfaatkan konsep materi yang relevan (Junaidi, 2020). Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara mandiri, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan dukungan dan arahan selama berlangsungnya pembelajaran (Meilasari et al., 2020).

Menurut Mahfudah et al. (2019) model *Problem Based Learning* dapat mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran karena melibatkan mereka dalam penyelesaian masalah melalui tahapan ilmiah yang sesuai dengan prinsip PBL, sehingga peserta didik mampu memahami konsep materi yang relevan dengan permasalahan serta mengembangkan kemampuan dalam merumuskan solusi. Pada kegiatan pembelajaran dengan model PBL, peserta didik dibimbing untuk melakukan investigasi, menggabungkan teori dengan praktik, serta memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki guna menemukan solusi yang tepat terhadap permasalahan yang dihadapi (Afni, 2020; Ikbal, 2021).

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan sebagai sumber belajarnya, sehingga peserta didik

dilatih untuk lebih aktif serta kreatif dalam menyampaikan ide dan menemukan solusi yang sesuai guna menyelesaikan permasalahan yang diberikan melalui tahapan-tahapan ilmiah.

2.2.2 Karakteristik Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan teori yang dikembangkan oleh Barrow Min Liu (Anas, 2018) menjelaskan karakteristik dari model *Problem Based Learning*, yaitu:

2.2.2.1 Learning is student-centered

Proses pembelajaran dalam PBL lebih berfokus pada peran peserta didik sebagai subjek yang belajar, sehingga PBL selaras dengan teori konstruktivisme yang mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman dan pengetahuannya secara mandiri.

2.2.2.2 Authentic problems form the organizing focus for learning

Masalah yang diberikan kepada peserta didik bersifat autentik, sehingga mereka dapat memahaminya dengan lebih mudah dan mampu mengaplikasikannya dalam konteks kehidupan profesional di masa mendatang.

2.2.2.3 New information is acquired through self-directed learning

Saat melakukan proses pemecahan masalah, peserta didik mungkin belum menguasai seluruh pengetahuan dasar yang diperlukan, sehingga mereka berusaha mencari informasi secara mandiri dari berbagai sumber, seperti buku atau referensi lainnya.

2.2.2.4 Learning occurs in small groups

Untuk mendorong terjadinya interaksi ilmiah dan pertukaran ide dalam membangun pengetahuan secara kolaboratif, model PBL diterapkan melalui kerja kelompok kecil yang mengharuskan adanya pembagian tugas secara terstruktur dan penetapan tujuan yang terarah.

2.2.2.5 *Teachers act as facilitators*

Pada pelaksanaan PBL, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Namun, walaupun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong peserta didik agar mencapai target yang hendak dicapai.

2.2.3 **Sistem Pendukung Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Sistem pendukung dalam model pembelajaran mencakup berbagai komponen yang diperlukan untuk memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan dengan lancar dan efektif (Nurwidyastuti & Wutsqa, 2016). Berikut sistem pendukung dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (Purwati, 2022).

2.2.3.1 Sarana

Ini mencakup infrastruktur fisik dan teknologi yang diperlukan, seperti ruang kelas yang dilengkapi dengan peralatan audio-visual, akses internet, dan perangkat keras komputer. Sarana ini membantu menciptakan lingkungan yang kondusif untuk diskusi kelompok, presentasi, dan akses informasi.

2.2.3.2 Bahan

Bahan pembelajaran mencakup semua materi yang digunakan oleh peserta didik dan pendidik selama proses pembelajaran. Ini dapat berupa buku teks, artikel ilmiah, jurnal, studi kasus, dan materi digital seperti video pembelajaran maupun simulasi. Bahan-bahan ini memberikan informasi dan wawasan yang diperlukan untuk memahami dan memecahkan masalah yang diberikan.

2.2.3.3 Alat

Alat mencakup perangkat yang digunakan dalam proses pembelajaran dan pemecahan masalah. Ini bisa berupa perangkat lunak khusus untuk pemodelan atau analisis data, alat laboratorium, atau bahkan aplikasi dan *platform* online yang dapat mendukung kolaborasi dan komunikasi antar peserta didik.

2.2.3.4 Lingkungan Pembelajaran

Lingkungan pembelajaran yang dimaksud adalah suasana dan budaya belajar yang mendorong kolaborasi, diskusi terbuka, dan pemikiran kritis. Ini termasuk tata

ruang kelas yang memungkinkan kerja kelompok, serta budaya akademik yang mendukung eksplorasi dan inovasi.

2.2.4 Prinsip Reaksi Model *Problem Based Learning* (PBL)

Prinsip reaksi berkaitan dengan peran guru dalam pembelajaran (Rahmawati & Suryanto, 2014). Pada pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* guru dapat berperan sebagai fasilitator, motivator, mediator maupun evaluator dalam proses pembelajaran (Djidu & Jailani, 2018).

2.2.4.1 Guru sebagai fasilitator

Sebagai fasilitator guru berperan dalam mendukung dan membimbing peserta didik selama proses pembelajaran. Guru tidak memberikan solusi langsung, tetapi membantu peserta didik mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mencari informasi yang relevan untuk memecahkan masalah tersebut. Sebagai fasilitator, guru menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik untuk bekerja secara mandiri dan kolaboratif, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

2.2.4.2 Guru sebagai motivator

Sebagai motivator guru berperan dalam memberikan dorongan dan semangat kepada peserta didik untuk tetap termotivasi selama proses pembelajaran. Motivasi yang diberikan dapat berupa pujian, umpan balik positif, maupun insentif lain yang mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif, menghadapi tantangan, dan mencapai tujuan pembelajaran.

2.2.4.3 Guru sebagai mediator

Sebagai mediator guru berperan dalam mengelola dan memfasilitasi komunikasi serta interaksi antar peserta didik. Guru membantu menyelesaikan konflik, memediasi diskusi, dan memastikan bahwa semua peserta didik memiliki kesempatan untuk berkontribusi. Sebagai mediator, guru juga menjembatani perbedaan pendapat dan membantu peserta didik menemukan kesepakatan atau solusi yang dapat diterima oleh semua pihak. Peran ini penting untuk menciptakan suasana belajar yang harmonis dan produktif.

2.2.4.4 Guru sebagai evaluator

Sebagai evaluator guru berperan dalam menilai dan memberikan umpan balik terhadap kinerja dan kemajuan belajar peserta didik. Guru menggunakan berbagai metode evaluasi, baik formatif maupun sumatif, untuk mengukur pemahaman, keterampilan, dan pencapaian peserta didik. Sebagai evaluator, guru memberikan umpan balik yang konstruktif untuk membantu peserta didik memperbaiki kelemahan dan mengembangkan kekuatan mereka.

2.2.5 Sistem Sosial Model *Problem Based Learning* (PBL)

Sistem sosial menguraikan tentang peranan guru dan peserta didik serta aturan-aturan yang diperlukan dalam interaksi pembelajaran (Nurwidyastuti & Wutsqa, 2016). Sistem sosial yang terdapat dalam model *Problem Based Learning* adalah menghargai pendapat sesama teman ketika berdiskusi dan bersikap toleransi (Purwati, 2022). Peserta didik saling berpendapat saat berdiskusi kelompok sehingga akan melatih sikap untuk saling menghargai dan memutuskan solusi utama yang terbaik dengan kesepakatan anggota kelompoknya.

2.2.6 Dampak Instruksional Model *Problem Based Learning* (PBL)

Dampak instruksional merujuk pada efek atau hasil yang diperoleh peserta didik dari proses pembelajaran. Hasil ini mencakup berbagai perubahan yang terjadi pada peserta didik sebagai hasil dari interaksi dengan materi pembelajaran, metode pengajaran, dan lingkungan belajarnya (Magdalena et al., 2024). Berikut dampak instruksional yang timbul dari pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (Rohmansyah, 2017).

2.2.6.1 Peserta didik aktif dalam pembelajaran. Hal ini diperoleh karena selama proses pembelajaran peserta didik diajak untuk aktif dan terlibat secara langsung dalam pembelajaran, mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mencari, mengevaluasi, dan mengaplikasikan pengetahuan secara aktif untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

- 2.2.6.2 Peserta didik berani mengemukakan pendapat. Hal ini diperoleh karena selama proses pembelajaran peserta didik didorong untuk berkomunikasi dan berbagi ide secara terbuka dalam diskusi kelompok dan presentasi yang memerlukan penyampaian pendapat dan argumen secara jelas dan meyakinkan.
- 2.2.6.3 Peserta didik dapat memecahkan masalah secara individu maupun kelompok. Pada konteks individu, peserta didik belajar untuk menganalisis masalah, mencari informasi yang relevan, dan merumuskan solusi secara mandiri. Sedangkan, dalam konteks kelompok, peserta didik belajar untuk berkolaborasi dengan rekan sejawat, berbagi informasi, mendiskusikan berbagai solusi, dan bekerja sama untuk mencapai kesimpulan yang efektif.

2.2.7 Dampak Pengiring Model *Problem Based Learning* (PBL)

Dampak pengiring adalah perubahan atau hasil tambahan yang dialami oleh peserta didik yang tidak secara eksplisit ditargetkan oleh kurikulum atau metode pengajaran, namun muncul sebagai hasil dari proses pembelajaran (Magdalena et al., 2024). Berikut dampak pengiring yang timbul dari pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (Rohmansyah, 2017).

- 2.2.7.1 Peserta didik memiliki rasa tanggung jawab. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran peserta didik sering kali diberikan masalah yang harus diselesaikan secara mandiri atau dalam kelompok. Proses ini mengharuskan mereka untuk mengambil tanggung jawab atas tugas mereka, baik dalam hal pengelolaan waktu, pencarian informasi, maupun kontribusi terhadap diskusi kelompok. Hal ini membantu mengembangkan rasa tanggung jawab pribadi dan kolektif terhadap pembelajaran dan hasil yang dicapai.
- 2.2.7.2 Peserta didik dapat menghargai pendapat orang lain. Hal ini dikarenakan peserta didik selalu didorong untuk kerja kolaboratif di mana peserta didik harus berinteraksi dan berdiskusi dengan rekan-rekan kelompoknya. Dalam proses ini, peserta didik akan belajar untuk mendengarkan,

memahami, dan menghargai berbagai pandangan dan pendapat yang mungkin berbeda dari pandangan mereka sendiri. Ini tidak hanya meningkatkan kemampuan komunikasi dan kerjasama, tetapi juga mengajarkan mereka pentingnya menghargai perbedaan dan bekerja dalam tim.

2.2.8 Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL)

Sintaks dalam model pembelajaran mengacu pada serangkaian langkah dan aktivitas yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran (Widada, 2016). Terdapat beberapa ahli yang mengemukakan tentang sintaks model *Problem Based Learning* (PBL), sebagai berikut.

- 2.2.8.1 Hariyanti (2020) mengemukakan bahwa terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) mengamati (mengorientasikan peserta didik terhadap masalah), 2) menanya (memunculkan masalah), 3) menalar (mengumpulkan data), 4) mengasosiasi (merumuskan jawaban), 5) mengkomunikasikan.
- 2.2.8.2 Amir (2010), mengemukakan bahwa terdapat 7 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) mengklarifikasi masalah dan konsep, 2) merumuskan masalah, 3) menganalisis masalah, 4) menata gagasan secara sistematis, 5) menentukan tujuan pembelajaran, 6) mencari informasi, 7) mensintesis dan menguji informasi baru.
- 2.2.8.3 Waldopo (2012), mengemukakan bahwa terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) menjelaskan masalah, 3) pelaksanaan kegiatan pembelajaran, 4) menyajikan hasil, 5) mengevaluasi kegiatan pembelajaran.
- 2.2.8.4 Syamsidah dan Suryani (2018), mengemukakan bahwa terdapat 6 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) fase pendahuluan (observasi awal), 2) fase perumusan masalah 3) fase merumuskan strategi, 4) fase pengumpulan data (menerapkan strategi), 5) fase diskusi, 6) fase kesimpulan serta evaluasi.

- 2.2.8.5 Tyas (2017), mengemukakan bahwa terdapat 7 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) membimbing peserta didik untuk membentuk kelompok, 3) membagikan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD), 4) peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai dan melakukan eksperimen bersama kelompok untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, 5) membantu peserta didik dalam menyiapkan hasil percobaan, 6) membimbing peserta didik untuk melakukan presentasi, 7) membimbing peserta didik untuk melakukan evaluasi.
- 2.2.8.6 Arends (2008), mengemukakan bahwa terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) mengorientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan berkelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
- 2.2.8.7 Novelni & Sukma (2021) mengemukakan bahwa terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasikan kegiatan pembelajaran, 3) membimbing penyelidikan individual dan kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
- 2.2.8.8 Suhaimi & Permatasari (2021), mengemukakan bahwa terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: 1) orientasi peserta didik kepada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individu atau kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berdasarkan pendapat-pendapat ahli di atas, adapun sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sintaks yang dikemukakan oleh Suhaimi & Permatasari (2021) yang terdiri dari 5 langkah sebagai berikut:

- 2.2.8.1 Orientasi peserta didik kepada masalah;
- 2.2.8.2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar;
- 2.2.8.3 Membimbing penyelidikan individu atau kelompok;
- 2.2.8.4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan
- 2.2.8.5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Peneliti memilih menggunakan sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dikemukakan oleh Suhaimi & Permatasari (2021) karena model tersebut menawarkan pendekatan yang terstruktur dan komprehensif dalam memandu peserta didik melalui serangkaian langkah yang sistematis, dimulai dari orientasi pada masalah hingga menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Langkah-langkah yang ditawarkan dalam model PBL ini mencakup berbagai aspek penting dalam pembelajaran, seperti pengorganisasian peserta didik untuk belajar secara kolaboratif, pembimbingan dalam penyelidikan individu atau kelompok, pengembangan dan penyajian hasil karya, serta analisis dan evaluasi yang mendalam terhadap proses pemecahan masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kritis peserta didik dalam memecahkan masalah yang kompleks. Terlebih meskipun terdapat lebih dari satu ahli menggunakan langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) yang dari 5 tahap, namun jika ditelaah lagi beberapa langkah itu hampir sama dengan 5 langkah model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Suhaimi & Permatasari (2021). Tahapan-tahapan model PBL ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintaks model *Problem Based Learning* (PBL)

Tahapan	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Tahap 1: Orientasi peserta didik kepada masalah	• Menjelaskan tujuan pembelajaran • Menjelaskan langkah-langkah proses pembelajaran • Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah yang telah dipilih	Mendengarkan arahan dari guru dan menyiapkan diri untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah yang telah dipilih

Lanjutan Tabel 2.1

Tahapan	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Tahap 2: Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengorganisasikan tugas belajar atau sejenisnya yang berhubungan dengan masalah	Bersiap menerima tugas belajar atau sejenisnya yang berhubungan dengan masalah
Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan dibutuhkan dalam kegiatan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan menemukan solusi dari masalah	Mengumpulkan informasi yang sesuai dan melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan menemukan solusi dari masalah
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam Menyusun dan menyajikan hasil seperti laporan yang kemudian dipresentasikan	Menyusun dan membuat hasil karya dan mempresentasikannya
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelidikan yang mereka lakukan	Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelidikan mereka dan metode yang mereka lakukan

Merujuk pada uraian dan tabel 2.1, dapat sintesiskan bahwa secara umum kegiatan dalam pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* diawali dengan peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan menyelesaikan permasalahan yang nyata dan mencari solusi untuk masalah yang diangkat dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini diakhiri dengan presentasi dan analisis hasil kerja peserta didik. Melalui proses penyelesaian masalah ini, peserta didik akan dilatih dalam kemampuan penyelesaian masalah, berpikir kritis, dan mendapatkan pengetahuan-pengetahuan baru

2.2.9 Kelebihan Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki lima langkah utama atau sintaks yang masing-masing memiliki kelebihan tersendiri. Berikut adalah penjelasan lebih mendetail mengenai kelebihan dari setiap sintaks dalam PBL (Fitriana et al.,

2023; Novelni & Sukma, 2021).

- 2.2.9.1 Orientasi peserta didik kepada masalah memiliki kelebihan dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik melalui penyajian permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata.
- 2.2.9.2 Mengorganisasi peserta didik untuk belajar memiliki kelebihan dalam meningkatkan keterampilan kolaboratif dan komunikasi peserta didik melalui kegiatan berbagi informasi, berdiskusi dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama dalam kelompok.
- 2.2.9.3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok memiliki kelebihan dalam mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan penelitian, seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, dan menganalisis informasi.
- 2.2.9.4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya memiliki kelebihan dalam meningkatkan keterampilan presentasi dan komunikasi peserta didik dengan cara menyampaikan ide dan solusi secara jelas dan efektif.
- 2.2.9.5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah memiliki kelebihan dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan evaluatif, baik untuk kinerja individu maupun kelompok, serta mengidentifikasi kekurangan yang ada sehingga mereka dapat menemukan area yang perlu diperbaiki.

2.3 Kemampuan *Critical Thinking*

2.3.1 Pengertian Kemampuan *Critical Thinking*

Kemampuan *critical thinking* adalah kemampuan untuk menggali, menilai, dan menyusun argumen dengan cermat dan logis dalam mengevaluasi informasi atau situasi tertentu (Susilowati et al., 2019; Utami et al., 2023). Kemampuan *critical thinking* merupakan hasil dari kemampuan individu untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengidentifikasi asumsi-asumsi yang mendasari suatu pernyataan, serta mengenali implikasi-implikasi dari suatu pandangan atau tindakan (Anggraeni et al., 2016; Nugraha et al., 2017). Pada konteks pembelajaran dan perkembangan intelektual, kemampuan *critical thinking* tidak

hanya memerlukan kemampuan analitis, tetapi juga kemampuan untuk menghubungkan informasi, menyusun pemikiran secara sistematis, dan mengemukakan pandangan dengan jelas (Manurung et al., 2023; Prameswari et al., 2018).

Para ahli yang aktif dalam bidang berpikir kritis telah menghasilkan daftar keterampilan-keterampilan berpikir sebagai landasan untuk berpikir kritis. Facione menetapkan dua dimensi yang menyusun berpikir kritis yaitu kemampuan kognitif dan kecenderungan berpikir kritis (Facione, 1990). *The APA Delphi Report* di tahun 1990 oleh Facione, melaporkan hasil konsensus mengenai sub-skills yang menyusun kemampuan kognitif dalam berpikir kritis yang merupakan aspek kemampuan berpikir kritis, yaitu *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), *inference* (inferensi), *explanation* (eksplanasi), dan *self regulation* (regulasi diri). Sedangkan yang menyusun kecenderungan dalam berpikir kritis (*dispositions*) berdasarkan *The APA Delphi Report* tahun 1990 oleh Facione, yaitu rasa ingin tahu, berpikir terbuka, sistematis, analitis, kebenaran, kepercayaan diri dalam berpikir kritis, dan kedewasaan.

Seperti halnya perkembangan teknologi di bidang pendidikan, kemampuan *critical thinking* juga menuntut inovasi dan pendekatan yang mampu merangsang pola pikir peserta didik. Pendidikan kontemporer menawarkan peluang bagi guru untuk mengintegrasikan metode pengajaran yang memperkuat kemampuan berpikir kritis, memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menghadapi situasi yang kompleks dan beragam (Hasan et al., 2022; Ikram et al., 2023). Sebagaimana yang diungkapkan bahwa kemampuan *critical thinking* bukan hanya sekadar alat evaluasi, tetapi merupakan fondasi untuk pemahaman mendalam dan pengambilan keputusan yang bijak dalam setiap konteks kehidupan (Novianti, 2020; Unwakoly, 2022).

2.3.2 Indikator Kemampuan *Critical Thinking*

Indikator adalah alat yang digunakan untuk mengukur atau menunjukkan suatu kondisi, fenomena, atau perubahan yang terjadi. Indikator digunakan untuk memberikan gambaran ataupun petunjuk mengenai suatu keadaan atau proses yang sedang diamati. Terdapat beberapa teori yang mengemukakan tentang indikator kemampuan *critical thinking*. Salah satunya adalah Ennis (1962) yang mengemukakan bahwa terdapat 5 aspek yang dikategorikan sebagai bagian dari kemampuan *critical thinking* seperti diuraikan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Rincian aspek dan indikator kemampuan *critical thinking*

No.	Aspek	Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis pertanyaan c. Menjawab pertanyaan yang membutuhkan suatu penjelasan
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	a. Mempertimbangkan sumber terpercaya b. Mengamati dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Penarikan kesimpulan (<i>inference</i>)	a. Menyusun dan mempertimbangkan hasil deduksi b. Menyusun dan mempertimbangkan hasil induksi c. Menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)	a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi b. Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	a. Menentukan tindakan b. Berinteraksi dengan orang lain

Indikator kemampuan *critical thinking* yang digunakan oleh peneliti dalam rangka menyelesaikan permasalahan adalah mengacu pada indikator kemampuan *critical thinking* dari Ennis (1962), sebagai berikut.

2.3.2.1 Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), merupakan kemampuan untuk menyampaikan informasi dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami. Ini mungkin dianggap sebagai langkah awal dalam

critical thinking karena melibatkan pemahaman dasar tentang suatu konsep.

- 2.3.2.2 Membangun keterampilan dasar (*basic support*), merupakan kemampuan dalam membangun fondasi atau keterampilan dasar dalam suatu bidang atau aktivitas. Ini adalah langkah penting dalam *critical thinking* karena memungkinkan seseorang untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks.
- 2.3.2.3 Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), merupakan kemampuan dalam perencanaan langkah-langkah untuk mencapai tujuan tertentu, serta menerapkan taktik khusus dalam situasi tertentu. Ini membutuhkan pemikiran yang lebih dalam dan kemampuan untuk merencanakan dan mengeksekusi langkah-langkah secara efektif.
- 2.3.2.4 Penarikan kesimpulan (*inference*), merupakan kemampuan dalam merumuskan suatu simpulan berdasarkan informasi yang diberikan atau ditemukan. Ini memerlukan analisis yang mendalam dan kemampuan untuk menghubungkan berbagai informasi untuk mencapai kesimpulan yang tepat.
- 2.3.2.5 Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), merupakan kemampuan untuk memberikan penjelasan yang lebih dalam atau kompleks tentang suatu konsep atau informasi. Ini dianggap sebagai tahap paling sulit dalam *critical thinking* karena memerlukan pemahaman yang mendalam dan kemampuan untuk mengkomunikasikan informasi yang kompleks secara efektif kepada orang lain.

Secara keseluruhan, indikator *critical thinking* membantu dalam menilai kemampuan individu dalam merumuskan pemikiran yang logis, menganalisis informasi secara mendalam, dan menghasilkan ide-ide baru. Identifikasi dan evaluasi argumen, kemampuan analisis yang mendalam, dan kreativitas dalam mengembangkan solusi adalah landasan kunci untuk menentukan sejauh mana seseorang memiliki kemampuan *critical thinking* yang berkualitas.

2.3.3 Urgensi Kemampuan *Critical Thinking* untuk Peserta Didik

Saputra (2021) dalam penelitiannya menyoroti tentang urgensi kemampuan *critical thinking* sebagai fondasi esensial dalam perkembangan peserta didik, dimana pemahaman dan penguasaan kemampuan *critical thinking* bukan sekadar kebutuhan akademis, melainkan kunci utama untuk menghadapi kompleksitas permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Individu yang terampil dalam *critical thinking* memiliki kemampuan untuk menyusun argumen yang kuat, menganalisis informasi dengan cermat, dan mengambil keputusan yang didasarkan pada pertimbangan logis (Kamilah et al., 2023).

Kamilah et al. (2023) juga menekankan bahwa individu dengan kemampuan *critical thinking* tidak hanya memiliki pengetahuan substansial mengenai berbagai disiplin ilmu pengetahuan, tetapi juga memahami keterampilan proses intelektual, dan aturan-aturan yang mendasari bukti ilmiah. Implementasi kemampuan *critical thinking* memerlukan adanya kesempatan bagi peserta didik untuk merenungkan tentang tindakan yang mereka lakukan dan alasan di baliknya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *critical thinking* tidak hanya tentang pemahaman konsep, tetapi juga tentang pemahaman diri dan proses berpikir individu (Purwanti, 2015).

Secara keseluruhan, pengembangan kemampuan *critical thinking* bukan hanya merupakan bagian integral dari proses pendidikan, tetapi juga investasi berharga untuk membekali peserta didik dengan kemampuan untuk menghadapi tantangan kompleks dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan fokus pada kemampuan *critical thinking*, pendidik dapat membimbing peserta didik untuk menjadi individu yang mampu berpikir analitis, mengambil keputusan yang bijak, dan menghadapi kompleksitas dunia dengan keyakinan diri yang kokoh.

2.3.4 Hal-Hal yang Berpotensi Meningkatkan Kemampuan *Critical Thinking* dalam Pembelajaran

Terdapat beberapa hal yang berpotensi meningkatkan kemampuan *critical thinking* peserta didik dalam pembelajaran, yaitu:

2.3.4.1 Penggunaan pertanyaan terbuka

Mengajukan pertanyaan terbuka dalam pembelajaran dapat memicu para pelajar untuk berpikir lebih dalam dan analitis. Pertanyaan-pertanyaan seperti “Mengapa?”, “Bagaimana?”, dan “Apa implikasinya?” dapat mendorong peserta didik untuk dapat mempertimbangkan berbagai sudut pandang dan memahami masalah secara lebih mendalam (Reswari, 2021).

2.3.4.2 Diskusi kelompok

Berdiskusi dalam kelompok dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menyampaikan pandangan mereka, mendengarkan sudut pandang orang lain, dan mencoba memecahkan masalah bersama-sama. Ini memperluas wawasan mereka dan mengajarkan kemampuan *critical thinking* dalam mempertimbangkan berbagai perspektif (Babullah et al., 2024).

2.3.4.3 Analisis teks dan sumber

Menganalisis teks-teks dan sumber-sumber lainnya secara kritis dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan evaluasi terhadap informasi yang mereka terima, karena mereka akan diajak untuk mengenali argumen yang kuat, mengidentifikasi bias, dan menarik kesimpulan yang didasarkan pada bukti yang relevan (Fatonah et al., 2022; Nurwati & Pujiastuti, 2023).

2.3.4.4 Pemecahan masalah

Pembelajaran yang berfokus pada penyelesaian masalah dapat melatih peserta didik untuk dapat mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, merumuskan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi solusi-solusi yang mungkin dilakukan. Ini melatih kemampuan *critical thinking* mereka dalam menerapkan pengetahuan mereka untuk mengatasi tantangan yang dihadapi (Darwati & Purana, 2021; Sari et al., 2022).

2.3.4.5 Simulasi dan studi kasus

Menggunakan simulasi atau studi kasus dalam pembelajaran dapat memberikan pengalaman praktis kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam konteks nyata. Hal ini mendorong mereka untuk berpikir secara kritis tentang bagaimana menerapkan konsep-konsep yang mereka pelajari dalam situasi yang kompleks dan bervariasi (Pertiwi et al., 2022).

2.3.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan *Critical Thinking* Peserta Didik

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis secara signifikan menurut (Laar et al., 2020), sebagai berikut:

2.3.5.1 Demografi

Faktor demografi melibatkan karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin, etnisitas, dan latar belakang pendidikan. Usia bisa mempengaruhi perkembangan kemampuan *critical thinking*, dengan tingkat pematangan berbeda-beda pada tahap-tahap kehidupan. Latar belakang pendidikan juga dapat memainkan peran penting dalam membentuk kemampuan *critical thinking* seseorang.

2.3.5.2 Sosial ekonomi

Kondisi sosial ekonomi individu atau keluarga dapat memengaruhi akses terhadap sumber daya pendidikan, termasuk buku, kursus tambahan, dan lingkungan pembelajaran. Keterbatasan ekonomi dapat menjadi hambatan dalam pengembangan kemampuan *critical thinking*, sementara kemampuan ekonomi yang baik dapat mendukung akses lebih baik terhadap peluang pendidikan.

2.3.5.3 Kepribadian/Psikologi

Faktor kepribadian dan psikologis termasuk aspek seperti kepercayaan diri, kemampuan *problem solving*, toleransi terhadap ketidakpastian, dan tingkat keberanian dalam mengemukakan pendapat. Individu dengan kepribadian yang terbuka, percaya diri, dan memiliki motivasi tinggi cenderung lebih mampu mengembangkan kemampuan *critical thinking*.

2.3.5.4 Mental/Motivasi

Kesehatan mental dan tingkat motivasi memainkan peran dalam kemampuan *critical thinking*. Seseorang yang memiliki kesehatan mental yang baik dan motivasi yang tinggi akan lebih cenderung terlibat dalam proses berpikir analitis, mengatasi hambatan, dan mempertahankan ketekunan dalam menyelesaikan tugas-tugas kognitif.

2.3.5.5 Kultural

Faktor kultural mencakup nilai-nilai, norma, dan praktik-praktik yang diterima dalam suatu kelompok atau masyarakat. Konteks budaya dapat memengaruhi cara individu menyusun argumen, memproses informasi, dan memecahkan masalah. Pengakuan dan pemahaman terhadap keragaman budaya dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan *critical thinking*.

2.3.5.6 Material

Akses ke sumber belajar, termasuk ketersediaan buku, sumber daya digital, dan fasilitas pembelajaran lainnya, memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan individu dalam mengembangkan kemampuan *critical thinking*.

Faktor-faktor ini bersifat kompleks dan saling terkait, sehingga pengembangan *critical thinking* melibatkan pendekatan holistik yang memperhitungkan interaksi antara berbagai aspek dalam kehidupan setiap individu.

2.4 Kemampuan *Problem Solving*

2.4.1 Pengertian Kemampuan *Problem Solving*

Kemampuan *problem solving* adalah kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang efektif dan efisien (Putri et al., 2024). Kemampuan ini melibatkan proses berpikir kritis dan kreatif untuk menemukan solusi yang tepat dalam situasi tertentu (Cahyono, 2016; Patnani, 2013). Dalam konteks ini, *problem solving* tidak hanya mencakup penyelesaian masalah konkret, tetapi juga melibatkan kemampuan mengatasi

tantangan, mengelola konflik, dan membuat keputusan yang baik (Ratnasari et al., 2023; Winarso, 2014). Dengan demikian, keterampilan *problem solving* merupakan aspek penting dalam pengembangan kapasitas mental dan intelektual seseorang (Winarso, 2014).

Pada dasarnya, kemampuan *problem solving* mencakup beberapa langkah kunci, yaitu individu perlu mengidentifikasi masalah dengan jelas, memahami akar penyebabnya, dan mengumpulkan informasi yang relevan (Fajriati & Wijayanti, 2019; Sumartini, 2016). Individu harus mampu menganalisis data yang telah dikumpulkan, mengidentifikasi opsi solusi yang mungkin dilakukan, dan mengevaluasi konsekuensi dari setiap pilihan (Maryani et al., 2023). Individu harus mampu memilih solusi terbaik berdasarkan analisis tersebut, dan mengimplementasikan solusi tersebut dengan efektif. Dengan demikian, kemampuan *problem solving* bukan hanya tentang menemukan jawaban cepat, tetapi juga keterampilan analitis dan keterampilan kreatif. Kemampuan *problem solving* memiliki relevansi yang luas dalam kehidupan sehari-hari, pendidikan, dan karier (Oktavia et al., 2023). Di lingkungan kerja, individu yang memiliki kemampuan *problem solving* yang baik cenderung lebih berhasil dalam menghadapi tugas-tugas yang kompleks dan menanggapi perubahan dengan fleksibilitas (Agustin et al., 2023). Dalam konteks pendidikan, pengembangan keterampilan ini tidak hanya menghasilkan peserta didik yang lebih mampu mengatasi ujian atau tugas akademis, tetapi juga membantu mereka menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan kreatif (Lianti et al., 2023).

Secara keseluruhan, kemampuan *problem solving* adalah keterampilan yang fundamental dan sangat bernilai dalam menghadapi kompleksitas kehidupan modern. Dengan memahami, mengasah, dan mengaplikasikan kemampuan ini, individu dapat menjadi lebih siap menghadapi tantangan, mengambil keputusan yang bijak, dan mencapai kesuksesan dalam berbagai aspek kehidupan.

2.4.2 Indikator Kemampuan *Problem Solving*

Indikator kemampuan *problem solving* adalah ukuran atau tanda-tanda konkret yang dapat digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana seseorang atau peserta didik mampu mengatasi dan menyelesaikan masalah. Terdapat beberapa teori yang mengemukakan tentang indikator kemampuan *problem solving*. Salah satunya adalah indikator kemampuan *problem solving* yang dikemukakan oleh Nitko & Brookhart (Rahma et al., 2021) yang mengemukakan bahwa terdapat 4 aspek yang dikategorikan sebagai bagian dari kemampuan *problem solving*, seperti diuraikan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Rincian aspek dan indikator kemampuan *problem solving*

No	Aspek	Indikator
1.	Mengidentifikasi masalah	a. Menganalisis fakta seputar masalah b. Mencari informasi terkait masalah yang diberikan
2.	Menentukan tujuan	a. Menyebutkan manfaat dari pentingnya mengatasi masalah
3.	Mengeksplorasi strategi	a. Membuat rencana pemecahan masalah berdasar pada akar masalah b. Memilih strategi untuk memecahkan masalah
4.	Melaksanakan strategi	a. Menganalisis permasalahan yang akan diselesaikan b. Membuat langkah kerja mengenai solusi dari permasalahan c. Mengkomunikasikan cara mengatasi permasalahan terkait

2.4.2.1 Mengidentifikasi masalah, langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah mengenali dan memahami masalah yang ada. Ini mungkin dianggap sebagai langkah yang paling mudah karena melibatkan pemahaman dasar tentang situasi yang dihadapi.

2.4.2.2 Menentukan tujuan, setelah masalah diidentifikasi langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan atau hasil yang ingin dicapai. Meskipun ini memerlukan pemikiran yang lebih maju daripada sekadar mengidentifikasi masalah, langkah ini biasanya lebih mudah karena masih dalam domain perencanaan.

- 2.4.2.3 Mengeksplorasi strategi, setelah tujuan ditetapkan langkah berikutnya adalah memikirkan berbagai strategi atau cara untuk mencapai tujuan tersebut. Ini melibatkan pemikiran kreatif dan analisis situasi, yang mungkin sedikit lebih sulit daripada langkah-langkah sebelumnya.
- 2.4.2.4 Melaksanakan strategi, langkah terakhir adalah menerapkan strategi yang dipilih untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Meskipun ini merupakan langkah terakhir dalam proses pemecahan masalah, melaksanakan strategi sering kali merupakan tahap yang paling sulit karena melibatkan pelaksanaan tindakan yang diperlukan untuk mengatasi masalah dengan efektif.

Indikator kemampuan *problem solving* membantu dalam mengevaluasi kemampuan individu atau kelompok dalam menanggapi dan mengatasi tantangan dengan cara yang efektif. Identifikasi masalah yang akurat, analisis informasi yang cermat, dan kemampuan untuk merancang dan melaksanakan solusi menjadi landasan kunci untuk mengukur sejauh mana seseorang mampu memanfaatkan kemampuan *problem solving* dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

2.4.3 Urgensi Kemampuan *Problem Solving* Untuk Peserta Didik

Problem solving merupakan salah satu kemampuan abad-21 yang sangat penting bagi peserta didik di era digital ini (Azninda & Setyarsih, 2018). Seiring dengan perkembangan teknologi dan dinamika masyarakat, individu yang mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah akan dianggap sebagai individu yang sukses dan unggul (Puspa et al., 2023; Sofyan, 2019; Sumantri, 2019). Hal ini dikarenakan beberapa hal berikut:

- 2.4.3.1 Kemampuan *problem solving* memungkinkan peserta didik untuk menghadapi tantangan yang kompleks di berbagai bidang kehidupan, baik di sekolah, pekerjaan, maupun dalam kehidupan sehari-hari (Ngaeni & Saefudin, 2017; Rozady & Koten, 2021). Seorang yang memiliki kemampuan *problem solving* yang baik akan lebih siap menghadapi perubahan dan menemukan solusi kreatif untuk mengatasi masalah yang

muncul (Elsabrina et al., 2022; Sudarmo & Mariyati, 2017).

- 2.4.3.2 Kemampuan *problem solving* memfasilitasi pengembangan keterampilan analitis dan kritis pada peserta didik (Prasetyo et al., 2022). Dengan memahami akar permasalahan, mereka dapat mengembangkan strategi yang tepat untuk mengatasi situasi yang sulit. Hal ini juga membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara sistematis, yang berdampak positif pada peningkatan kualitas pengambilan keputusan.
- 2.4.3.3 Kemampuan *problem solving* berperan penting dalam membangun rasa percaya diri peserta didik (Ramdani et al., 2021). Dengan berhasil mengatasi masalah, mereka akan merasakan kepuasan dan keyakinan diri yang dapat membentuk mentalitas positif. Ini membantu mereka menjadi individu yang lebih mandiri dan memiliki keberanian untuk menghadapi tantangan yang lebih besar.
- 2.4.3.4 Kemampuan *problem solving* tidak hanya berkaitan dengan pemecahan masalah secara individu, tetapi juga dalam konteks kerja kelompok (Irwansyah & Retnowati, 2019). Peserta didik yang memiliki kemampuan *problem solving* yang baik mampu berkontribusi secara positif dalam tim, memperkuat kolaborasi, dan mencapai tujuan bersama.
- 2.4.3.5 Kemampuan *problem solving* memainkan peran kunci dalam pembangunan masyarakat yang inovatif (Taurusta et al., 2021). Peserta didik yang mampu menciptakan solusi kreatif untuk masalah yang dihadapi dapat memberikan kontribusi berharga dalam mengatasi tantangan sosial dan ekonomi. Dengan demikian, pengembangan kemampuan ini tidak hanya bermanfaat untuk perkembangan individu, tetapi juga untuk kemajuan dan pembangunan masyarakat secara keseluruhan.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam perkembangan peserta didik sangat membutuhkan peran guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung. Agar anak dapat membangun keterampilan pemecahan masalah, guru perlu menciptakan kondisi kelas yang kondusif, mengundang minat anak untuk banyak bertanya, dan mendorong praktik inkuiri ilmiah (Haenilah et al., 2021).

Lebih lanjut juga disampaikan bahwa melibatkan anak-anak dalam kegiatan mengenali dan mengajukan pertanyaan merupakan langkah awal dalam membangun landasan kemampuan *problem solving*.

2.4.4 Hal-Hal yang Berpotensi Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* dalam Pembelajaran

Terdapat beberapa hal yang berpotensi meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik dalam pembelajaran, yaitu:

- 2.4.4.1 Pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk terlibat dalam tantangan nyata yang memerlukan pemecahan masalah kreatif. Melalui proyek-proyek yang menantang, seperti mendesain suatu produk, peserta didik akan diajak untuk mengidentifikasi masalah, merancang strategi, dan mengevaluasi solusi yang efektif. Proses ini dapat membangun keterampilan pemecahan masalah peserta didik sambil memperkuat koneksi antara konsep-konsep teoritis dan aplikasi praktisnya (Faslia et al., 2023).
- 2.4.4.2 Pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan pendidik untuk menyajikan materi pembelajaran dalam konteks masalah yang relevan dan menarik. Melalui penyajian masalah dunia nyata, peserta didik diajak untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam mengidentifikasi akar permasalahan dan mengembangkan pemecahan masalah yang efektif dan inovatif (Darwati & Purana, 2021).
- 2.4.4.3 Pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Teknologi dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Anggraeni & Dewi, 2021). Melalui penggunaan perangkat lunak simulasi, permainan pembelajaran, atau *platform* kolaboratif online, pelajar dapat berlatih menghadapi tantangan dan mengeksplorasi solusi dalam lingkungan yang aman dan mendukung (Palera et al., 2019; Riani et al., 2022).

2.4.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan *Problem Solving* secara signifikan menurut (Laar et al., 2020), sebagai berikut:

2.4.5.1 Sosial Ekonomi

Faktor ini mencakup kondisi sosial ekonomi individu atau keluarga yang dapat memengaruhi akses terhadap sumber daya pendidikan dan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan *problem solving*. Kondisi ekonomi yang baik dapat mendukung akses ke pendidikan tambahan dan lingkungan belajar yang mendukung.

2.4.5.2 Kepribadian/Psikologis

Kepribadian dan faktor psikologis, seperti tingkat kepercayaan diri, kreativitas, dan ketangguhan mental, dapat berpengaruh pada kemampuan seseorang dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah. Individu yang memiliki kepribadian yang terbuka terhadap tantangan cenderung lebih efektif dalam menyelesaikan masalah.

2.4.5.3 Material

Faktor material mencakup akses terhadap sumber daya dan alat bantu yang mendukung proses *problem solving*. Sumber daya pembelajaran, teknologi, dan fasilitas fisik, seperti laboratorium atau perpustakaan dapat turut berperan dalam memperkaya pengalaman dalam menyelesaikan masalah.

2.4.5.4 Mental/Motivasi

Kesehatan mental dan tingkat motivasi individu dapat mempengaruhi kemampuan *problem solving*. Individu yang termotivasi tinggi cenderung lebih fokus dan tekun dalam menghadapi tantangan serta mencari solusi kreatif terhadap masalah yang dihadapi.

2.4.5.5 Sosial

Faktor sosial melibatkan interaksi individu dengan lingkungan sosialnya. Kolaborasi, dukungan sosial, dan interaksi dengan berbagai perspektif dapat memperkaya pendekatan dalam menyelesaikan masalah, sementara tekanan sosial atau konflik dapat menjadi hambatan.

Secara holistik, faktor-faktor ini saling terkait dan memengaruhi kemampuan *problem solving* seseorang. Lingkungan yang mendukung, sumber daya yang cukup, motivasi tinggi, dan dukungan sosial dapat membentuk individu yang efektif dalam mengatasi tantangan dan menyelesaikan masalah kompleks.

2.5 E-LKPD Menggunakan Tahapan *Problem Based Learning* (PBL)

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) adalah salah satu inovasi bahan ajar dalam pendidikan yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Jamila & Faizah, 2021). E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) menggabungkan keunggulan teknologi informasi dengan filosofi pembelajaran berbasis masalah, di mana peserta didik didorong untuk aktif mencari solusi atas masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Sukmawati & Ghofur, 2023). Melalui penggunaan E-LKPD yang menggunakan tahapan PBL, peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dimanapun dan kapanpun, menyusun strategi pemecahan masalah, dan berkolaborasi dengan sesama dalam mengeksplorasi solusi secara interaktif melalui *platform* elektronik.

Keunggulan utama dari E-LKPD yang menggunakan tahapan PBL adalah fleksibilitas dan aksesibilitasnya. Menggunakan *platform* digital, E-LKPD dapat diakses dari mana saja dan kapan saja (Pribadi et al., 2021). Ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri, sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing. Fitur interaktif dalam E-LKPD, seperti video, simulasi, dan latihan interaktif juga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga memperkuat pemahaman peserta didik

terhadap materi pelajaran (Geni et al., 2020).

Perancangan E-LKPD yang menggunakan tahapan PBL dimulai dengan perumusan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang kemudian dilanjutkan dengan pemetaan materi. Pemetaan materi adalah proses yang penting dalam perencanaan pembelajaran, di mana pendidik mengidentifikasi dan mengorganisir konten pembelajaran yang dilanjutkan dengan pemilihan media. Pemilihan media dilakukan dengan pemetaan materi sesuai dengan media yang tepat berdasarkan komponen komponen grafik, teks, suara, video dan animasi. Langkah selanjutnya adalah pemilihan format E-LKPD. E-LKPD terdiri dari tiga bagian utama, yaitu bagian awal, isi, dan akhir. Bagian awal berisi cover, identitas peserta didik, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Bagian isi berisi kegiatan peserta didik dengan tahapan model *Problem Based Learning* yaitu : (1) Orientasi peserta didik pada masalah; (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; (3) Membimbing penyelidikan individu atau kelompok; (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Bagian akhir berisi glosarium, daftar pustaka, lampiran dan profil perancang (Monica et al., 2023; Nurmasita et al., 2023).

2.6 Teori Belajar dalam Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran dengan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam E-LKPD ini didasarkan pada landasan teoritis yang kokoh karena didukung oleh teori belajar yang relevan. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang didasarkan pada teori belajar konstruktivisme yang mengharuskan adanya keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami pengetahuan dan mengasah kemampuan penalarannya (Salsabila & Muqowin, 2024; Wiraningtyas, 2024). Teori konstruktivisme terbagi menjadi dua kategori, yaitu konstruktivisme kognitif dan konstruktivisme sosial. Teori konstruktivisme kognitif dikemukakan oleh Jean Piaget, sedangkan teori konstruktivisme sosial dikemukakan oleh Lev Vygotsky (Husna, 2023). Teori konstruktivisme kognitif

menekankan bahwa peserta didik mampu menemukan atau mereorganisasi informasi kompleks untuk mempelajari hal baru, sementara konstruktivisme sosial menyoroti peran penting interaksi sosial dan pembelajaran kooperatif dalam membentuk pemahaman kognitif, afektif, dan kontekstual (Husna, 2023; Salsabila & Muqowin, 2024).

Teori konstruktivisme kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget menekankan bahwa proses belajar merupakan upaya aktif individu dalam membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan (Nasir, 2022). Piaget memandang bahwa peserta didik secara mandiri mengkonstruksi pemahamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap pengalaman baru yang dihadapi (Bustomi et al., 2024; Suryana et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran, model *Problem Based Learning* (PBL) sejalan dengan pandangan Piaget karena mendorong peserta didik terlibat aktif dalam memecahkan masalah nyata dan membangun pemahaman baru melalui eksplorasi informasi (Masruroh & Raharjo, 2024). PBL menciptakan kondisi di mana peserta didik harus mengeksplorasi, mengolah, dan mereorganisasi informasi secara mandiri, sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif yang dijelaskan oleh Piaget. Dengan memberikan tantangan intelektual yang sesuai, PBL membantu peserta didik berpindah dari tahap berpikir konkret ke tahap berpikir abstrak. Oleh karena itu, integrasi teori Piaget dan PBL mendukung terciptanya pembelajaran bermakna, mandiri, dan bertahap sesuai perkembangan kognitif peserta didik.

Teori konstruktivisme sosial yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky menekankan bahwa pengetahuan terbentuk melalui interaksi sosial, baik dalam komunikasi antar individu maupun melalui pembelajaran kelompok, yang berperan penting dalam membantu peserta didik membangun pemahamannya (Salsabila & Muqowin, 2024). Lev Vygotsky meyakini bahwa komunikasi antara guru dan peserta didik merupakan aspek krusial dalam mendukung peserta didik mengembangkan konsep-konsep baru dan memahami materi pada tingkat berpikir yang lebih tinggi (Amahorseya & Mardliyah, 2023). Teori Lev Vygotsky memiliki hubungan yang erat dengan model pembelajaran *Problem Based*

Learning (PBL), karena keduanya menekankan pentingnya interaksi sosial dalam proses pembelajaran. Vygotsky berpendapat bahwa pembelajaran terjadi secara optimal melalui kerja sama sosial, terutama dalam konteks *Zone of Proximal Development* (ZPD), di mana peserta didik membutuhkan bimbingan dari orang yang lebih ahli untuk mengembangkan kemampuan yang belum dapat tercapai secara mandiri (Amahorseya & Mardliyah, 2023; Tamrin et al., 2011). PBL menerapkan prinsip ini dengan mendorong peserta didik bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah nyata, didukung oleh guru sebagai fasilitator. Selain itu, konsep *scaffolding* juga diterapkan dalam PBL melalui pemberian bantuan yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik selama proses pemecahan masalah (Al-Fayed et al., 2024; Saputra et al., 2024). Model ini memungkinkan peserta didik untuk membangun pemahamannya sendiri, meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kemandirian belajar. Dengan demikian, integrasi antara teori konstruktivisme Vygotsky dan PBL menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif, aktif, dan relevan dengan kehidupan nyata peserta didik.

2.7 Materi Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik

Pada Topik ini, peserta didik akan diarahkan untuk memahami konsep energi listrik dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik akan diajak untuk mendeskripsikan arti dan peran energi listrik dalam berbagai aspek kehidupan modern, seperti pencahayaan, perangkat elektronik, dan transportasi. Selain itu, peserta didik akan melakukan demonstrasi praktis tentang bagaimana listrik diproduksi dan dialirkan melalui kegiatan eksperimental sederhana. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses konversi energi menjadi listrik, mulai dari sumber energi hingga penggunaan listrik dalam perangkat elektronik sehari-hari.

Selanjutnya, peserta didik akan diajak untuk mengeksplorasi ragam jenis pembangkit listrik yang tersedia. Mereka akan mencari tahu lebih lanjut tentang pembangkit listrik konvensional seperti termal dan hidroelektrik, serta teknologi energi terbarukan seperti tenaga surya dan tenaga angin. Melalui diskusi dan

penelitian, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing jenis pembangkit listrik, serta memahami dampak lingkungan yang terkait dengan penggunaannya.

Dengan tercapainya tujuan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan tidak hanya memiliki pengetahuan teoritis tentang energi listrik, tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut melalui demonstrasi praktis dan penelusuran informasi. Hal ini akan mempersiapkan mereka untuk menjadi individu yang sadar energi dan dapat berpartisipasi aktif dalam mendukung solusi energi berkelanjutan di masa depan.

2.8 Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan memuat uraian mengenai studi-studi sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Dengan demikian, penelitian yang akan dilakukan merupakan kajian atau perkembangan dari penelitian yang sebelumnya, sehingga dapat terlihat jelas bahwa kajian yang sedang dilakukan bukan merupakan pengulangan atau duplikasi. Berdasarkan telaah yang sudah dilakukan terhadap beberapa sumber kepustakaan, ada beberapa pembahasan mengenai *critical thinking* dan *problem solving* yang sebelumnya telah diteliti.

Pertama, hasil penelitian yang berjudul “*A Concept of Critical Thinking*” oleh Robert Ennis, yang diterbitkan dalam *Harvard Educational Review* pada tahun 1962 dimana menekankan tentang pentingnya berpikir kritis dalam pendidikan, mendefinisikannya sebagai proses berpikir yang rasional, reflektif, dan berfokus pada apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Ennis menguraikan karakteristik utama berpikir kritis, termasuk keterampilan analitis, keterbukaan pikiran, dan skeptisisme sehat, serta komponen-komponen penting seperti identifikasi argumen, penilaian bukti, penarikan kesimpulan, dan pemikiran reflektif. Ia menekankan bahwa kemampuan ini harus diajarkan secara eksplisit dan dikembangkan melalui pendidikan yang terstruktur, serta menawarkan saran praktis bagi guru untuk mengintegrasikan pengajaran berpikir kritis dalam

kurikulum mereka melalui diskusi kelas, tugas analitis, dan evaluasi argumen. Penelitian ini menyoroti bahwa berpikir kritis bukan keterampilan bawaan, tetapi harus dikembangkan dengan tujuan jelas dalam pendidikan dan penilaian yang sesuai.

Kedua, hasil penelitian yang berjudul “Model Pembelajaran Abad 21 dan Pembelajaran Menulis Kolaborasi” oleh Imam Suhaimi dan Futika Permatasari, yang diterbitkan dalam jurnal Koulutus pada tahun 2021 dimana terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran guna menjawab tantangan pada abad 21, diantaranya *Discovery Learning*, *Inquiry Learning*, *Problem Based Learning*, dan *Project Based learning*. Model-model pembelajaran tersebut dianggap dapat memberikan kecakapan abad 21 kepada peserta didik, meliputi keterampilan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta kreatif dan inovatif.

Ketiga, hasil penelitian yang berjudul “*Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*” oleh Enok Noni Masrinah, Ipin Aripin, Aden Arif Gaffar, yang diterbitkan dalam prosiding Seminar Nasional Pendidikan tahun 2019 dimana keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui model PBL karena pendekatan pembelajaran yang beorientasi pada masalah autentik, dimana peserta didik tidak hanya diminta untuk memahami suatu masalah saja akan tetapi juga harus mampu bekerja sama untuk memecahkan masalah tersebut.

Keempat, hasil penelitian yang berjudul “*Development of PBL Model-Based Students Worksheet to Improve Students Critical Thinking Skill in Phase C*” oleh Fatkhur Rohman, Mia Azzahra, Pramudiyanti, Joko Supriono, Fitriyani, dan Romlah, yang diterbitkan dalam Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar tahun 2023 dimana Lembar Kerja Peserta Didik yang didalamnya memuat langkah-langkah pembelajaran dari model *Problem Based Learning* yang dikembangkan

melalui prosedur pengembangan model ADDIE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik fase C Sekolah Dasar.

Kelima, hasil penelitian yang berjudul “*PBL-Based Student Worksheet to Improve Critical Thinking Ability in Science Learning in Elementary Schools*” oleh Pramudiyanti, Wulan Octi Pratiwi, Armansyah, Fatkhur Rohman, Intan Yulia Putri, dan Devi Ariani, yang diterbitkan dalam *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* tahun 2023 dimana lembar Kerja Siswa yang didalamnya memuat langkah-langkah pembelajaran dari model *Problem Based Learning* yang dikembangkan melalui prosedur pengembangan model ADDIE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

Keenam, hasil penelitian yang berjudul “*Thinking Critically About Critical Thinking and Problem-Based Learning in Higher Education: A Scoping Review*” oleh Kathrine Liedtke Thorndahl and Diana Stentoft, yang terbit dalam *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* tahun 2020 dimana berdasarkan sampel literatur tentang pembelajaran berbasis masalah dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan melalui pembelajaran berbasis masalah.

Ketujuh, hasil penelitian yang berjudul “*The effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills*” oleh Tuli Ifana Sari, Sumarni, Dwiyo Hari Utomo, dan I Komang Astina, yang terbit dalam *International Journal of Instruction* tahun 2021 dimana terdapat hubungan yang signifikan antara pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Kedelapan, hasil penelitian yang berjudul “*Pengembangan E-LKPD berbasis Android dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik*” oleh Ika Melina Nur Fitriyah dan Muhammad Abdul Ghofur, yang diterbitkan dalam *Jurnal Ilmu Pendidikan* tahun 2021 dimana keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan

melalui Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik yang didalamnya memuat langkah-langkah pembelajaran model *Problem Based Learning* dan dikembangkan melalui model pengembangan 4D.

Kesembilan, hasil penelitian yang berjudul “Validitas LKPD Elektronik Berbasis Masalah Terintegrasi Nilai Karakter Percaya Diri untuk Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika SD di Era Digital” oleh Maifit Hendriani dan Meria Ultra Gusteti, yang diterbitkan dalam Jurnal Basicedu tahun 2021 dimana dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis masalah dapat melatih keterampilan pemecahan masalah peserta didik, sehingga mampu memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari.

Kesepuluh, hasil penelitian yang berjudul “Analisis Korelasi dan Regresi Berpikir Kritis terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD Kota Semarang” oleh Joko Sulianto, Nyai Cintang, dan Mira Azizah, yang diterbitkan dalam Seminar Nasional Pendidikan tahun 2018 dimana kontribusi berpikir kritis terhadap pemecahan masalah adalah sebesar 9,25%. Kemampuan pemecahan masalah akan menurun jika tidak ada kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, jika guru ingin meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik, guru juga harus terlebih dahulu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kesebelas, hasil penelitian yang berjudul “Hubungan Antara Kemampuan Pemecahan Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Deret” oleh Susilowati, Hartini, Suyidno, Mayasari, dan Winarno, yang diterbitkan dalam Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah tahun 2020 dimana sebelum individu memiliki kemampuan pemecahan masalah terlebih dahulu harus memiliki keterampilan berpikir kritis.

Keduabelas, hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis terhadap *Problem Solving* Siswa Berbantu Media Pembelajaran” oleh Ashfa Hani Alfiyah dan Ekohariadi, yang diterbitkan dalam Jurnal IT-Edu tahun 2020

dimana didalamnya dijelaskan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara berpikir kritis dan *problem solving* peserta didik.

Berdasarkan kajian penelitian relevan di atas, kebaruan dari penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah berfokus pada pengembangan E-LKPD menggunakan tahapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* pada peserta didik sekolah dasar, dimana pada penelitian ini mengintegrasikan temuan dari penelitian sebelumnya dengan mengadopsi model PBL yang telah terbukti efektif dalam berbagai konteks dan menambahkan elemen teknologi melalui E-LKPD untuk membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini.

2.9 Kerangka Pikir

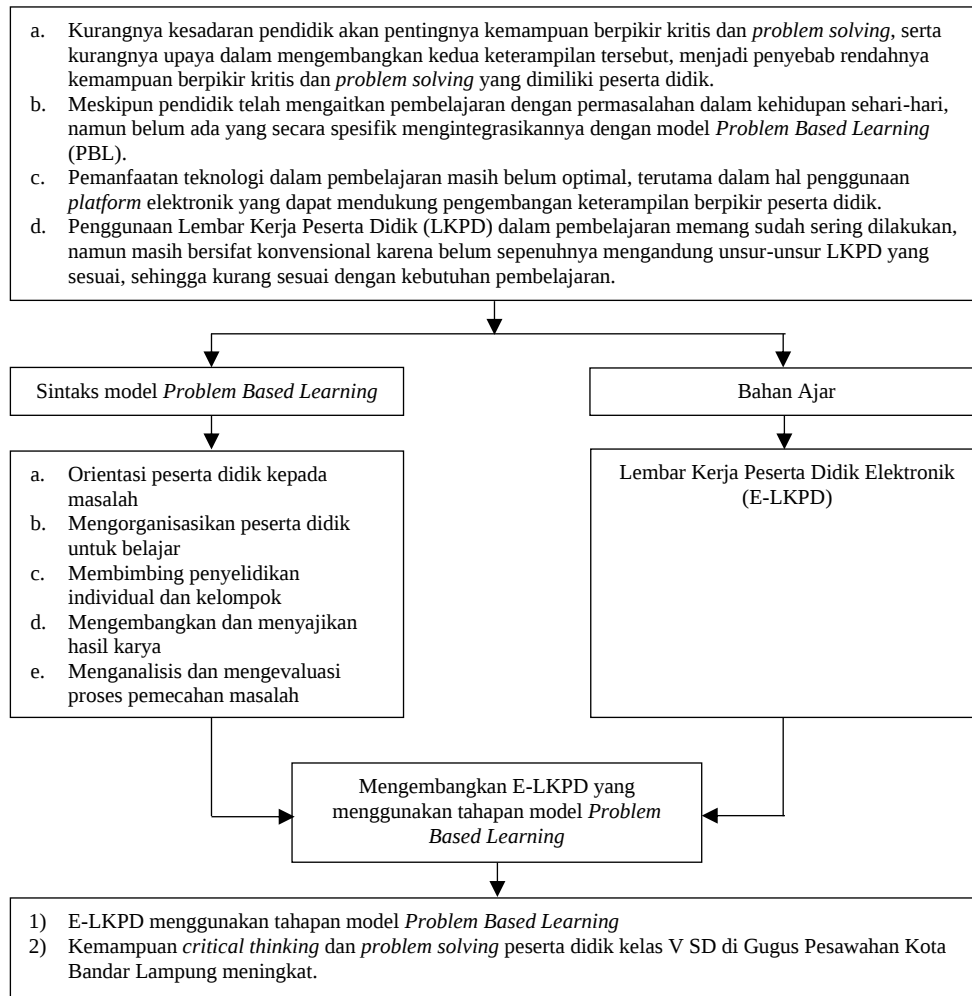
Kerangka pikir memiliki peranan penting dalam mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi hubungan antar variabel penelitian serta menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Kerangka pikir dalam penelitian ini berawal dari penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang masih bersifat konvensional dan belum sepenuhnya mengandung unsur-unsur LKPD yang sesuai, sehingga kurang memenuhi kebutuhan pembelajaran. Penggunaan bahan ajar yang konvensional memiliki keterbatasan interaktivitas yang menjadikan peserta didik kurang terlibat dan cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu *input*, proses, dan *output*.

Input, pada penelitian ini didasarkan pada permasalahan yang ditemukan peneliti saat melakukan kegiatan penelitian pendahuluan. Beberapa permasalahan tersebut mencakup yang *pertama*, kurangnya kesadaran pendidik akan pentingnya kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*, serta kurangnya upaya dalam mengembangkan kedua keterampilan tersebut, menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* yang dimiliki peserta didik.

Kedua, penggunaan model pembelajaran berbasis masalah yang belum secara spesifik ada dalam pembelajaran. *Ketiga*, belum adanya pemanfaatan teknologi secara optimal, terutama dalam hal penggunaan *platform* elektronik yang dapat mendukung pengembangan keterampilan berpikir peserta didik. *Keempat*, penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang masih bersifat konvensional karena belum sepenuhnya mengandung unsur-unsur LKPD yang sesuai, sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Proses merujuk pada kegiatan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan (*input*) dengan menemukan solusi (*output*). Penggunaan bahan ajar yang interaktif dan terintegrasi dengan teknologi diharapkan dapat mengurangi kondisi pembelajaran yang masih terkesan berpusat pada pendidik (*teacher centered*), sekaligus menarik minat peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Adanya partisipasi aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran diharapkan dapat memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Adapun solusi yang ditawarkan oleh peneliti untuk mengatasi permasalahan yang teridentifikasi adalah dengan mengembangkan bahan ajar elektronik berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan/sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) untuk membantu peserta didik Sekolah Dasar dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving*. *Output* merujuk pada hasil dari proses yang telah diselesaikan. Setelah mengidentifikasi permasalahan, dan melaksanakan langkah-langkah untuk menyelesaikannya, hasil dari langkah-langkah tersebutlah yang disebut dengan *output*. *Output* yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebuah produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang diharapkan dapat berdampak positif pada peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik kelas V Gugus Pesawahan Kota Bandar Lampung.

Kerangka pikir penelitian ini diilustrasikan dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka pikir.

III. METODE PENELITIAN

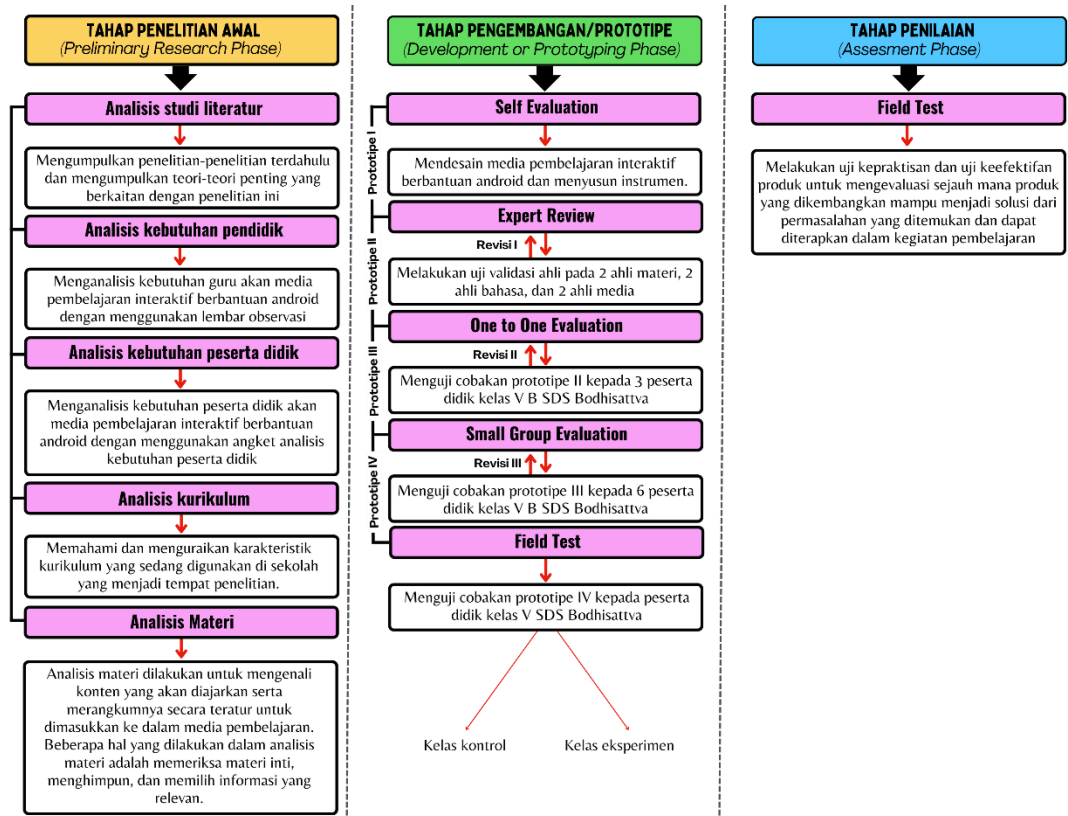
3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) atau yang lebih dikenal dengan R&D. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Tujuan dari penelitian dan pengembangan adalah menciptakan produk dalam berbagai bidang pembelajaran dan pendidikan yang umumnya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Seperti halnya produk bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dihasilkan dalam penelitian ini, yang diharapkan mampu meningkatkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

3.2 Prosedur Penelitian

Proses pengembangan bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ini menggunakan model Plomp. Model Plomp dianggap lebih luwes dan fleksibel karena pada setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya. Inilah yang menjadi salah satu alasan peneliti menggunakan model Plomp. Terdapat 3 langkah dalam model pengembangan Plomp, yaitu *preliminary research* (tahap penelitian awal), *development or prototyping phase* (tahap prototipe), dan *assessment phase* (tahap penilaian) (Plomp, 2013).

- 3.2.1 Tahap penelitian awal (*preliminary research*), peneliti melakukan analisis mendalam tentang materi dan masalah yang dikaitkan dengan kerangka kerja berdasarkan ulasan literatur.
- 3.2.2 Tahap pengembangan dan prototipe (*development or prototyping phase*), peneliti mendesain kerangka acuan awal dan menyusun prototipe. Kegiatan ini dibedakan kedalam tiga bentuk, yaitu perancangan, evaluasi formatif, dan revisi.
- 3.2.3 Tahap penilaian (*assessment phase*), yaitu evaluasi sumatif untuk menyimpulkan apakah solusi yang diberikan telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan atau belum.



Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian.

3.2.1 Tahap Penelitian Awal (*preliminary research*)

Tahap penelitian awal dilakukan untuk menemukan permasalahan dasar yang menjadi penyebab dilakukannya pengembangan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL). Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan oleh peneliti meliputi analisis kebutuhan peserta didik, analisis kebutuhan guru, analisis studi literatur, analisis kurikulum, dan analisis materi pembelajaran.

3.2.1.1 Analisis kebutuhan peserta didik

Analisis kebutuhan peserta didik adalah suatu proses evaluatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami karakter serta kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, hasil analisis ini dapat menjadi dasar bagi peneliti dalam menyusun strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Instrumen yang digunakan adalah berupa lembar angket kebutuhan peserta didik.

3.2.1.2 Analisis kebutuhan guru

Analisis kebutuhan guru adalah suatu proses penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan serta tantangan yang dihadapi oleh guru dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, hasil dari analisis kebutuhan ini akan dapat membantu peneliti dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif dan responsif terhadap tuntutan dunia pendidikan. Adapun instrumen yang digunakan adalah berupa lembar pedoman wawancara.

3.2.1.3 Analisis studi literatur

Studi literatur merupakan suatu proses dalam penelitian yang melibatkan pencarian, pemahaman, dan analisis terhadap kumpulan sumber-sumber literatur, seperti jurnal ilmiah, buku, dan tesis, yang relevan dengan topik atau masalah penelitian yang sedang diteliti. Tujuan studi literatur adalah untuk memahami konteks teoritis dan metodologis yang telah ada, mengidentifikasi kontribusi penelitian terdahulu, serta merinci kebaruan atau celah pengetahuan yang dapat dijelajahi oleh penelitian yang sedang dilakukan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa lembar catatan penelitian.

3.2.1.4 Analisis Kurikulum

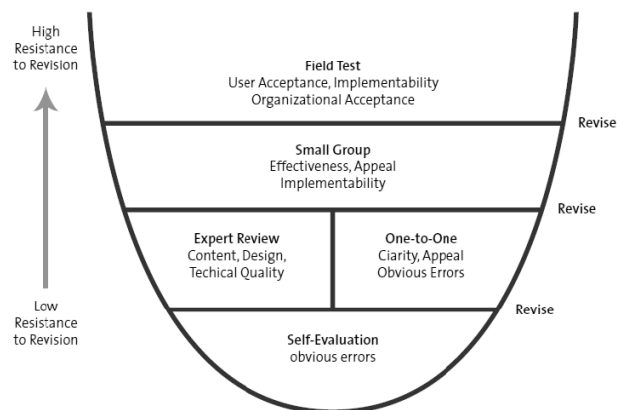
Analisis kurikulum adalah proses evaluatif yang dilakukan untuk memahami, mengevaluasi, dan merinci elemen-elemen kurikulum suatu program pendidikan. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memahami dan menguraikan karakteristik kurikulum yang sedang digunakan di sekolah. Instrumen yang digunakan adalah berupa lembar observasi dan wawancara.

3.2.1.5 Analisis materi pembelajaran

Analisis materi pembelajaran adalah suatu proses penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa dan memahami secara rinci komponen-komponen yang terkandung dalam materi pembelajaran. Tahapan analisis materi ini melibatkan proses seperti memeriksa materi inti, menghimpun, dan memilih informasi yang relevan. Instrumen yang digunakan dalam analisis ini adalah berupa lembar dokumentasi.

3.2.2 Tahap Pengembangan atau Prototipe (*Development or prototyping phase*)

Tahap pengembangan dan prototipe adalah tahap perancangan produk yang diinginkan, dengan melakukan uji validitas oleh ahli materi, media, bahasa, serta melakukan revisi produk sesuai saran validator. Proses pengembangan atau prototipe produk secara teoritis oleh Plomp, dapat dilakukan dengan proses seperti gambar 3.2.



Gambar 3.2 Proses pengembangan atau prototipe.

3.2.2.1 *Self Evaluation* (evaluasi mandiri)

Pada tahap ini peneliti mendesain E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dan mengevaluasi secara mandiri produk yang telah dikembangkan sebelum divalidasi oleh tim ahli. Produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dihasilkan pada tahap ini disebut sebagai *prototype I*.

3.2.2.2 *Expert Review* (evaluasi ahli)

Expert review adalah tahap evaluasi terhadap media secara intrinsik, yang mencakup penilaian terhadap manfaat internal seperti ketepatan isi, rancangan, dan kualitas teknisnya (Tessmer, 1993). Pada tahap ini, *prototype I* dikonsultasikan kepada para ahli. Uji validasi ini melibatkan 3 ahli materi, 3 ahli media, dan 3 ahli bahasa. Hasil validasi yang dilakukan kemudian digunakan sebagai pertimbangan untuk merevisi E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan. Hasil revisi pada tahap *expert review* akan menghasilkan *prototype II*. Selain melakukan validasi produk, pada tahap ini juga dilakukan validasi instrumen tes kepada 1 ahli assessmen.

3.2.2.3 *One to One Evaluation* (evaluasi perorangan)

Evaluation one-to-one adalah evaluasi yang melibatkan peserta didik untuk memberi pandangan terhadap suatu media secara bersama-sama dengan seorang evaluator (Tessmer, 1993). Pada tahap *evaluation one-to-one*, *prototype II* diuji cobakan kepada 3 peserta didik kelas V SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025. Hasil dari uji coba ini akan digunakan sebagai pertimbangan untuk merevisi E-LKPD menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan sehingga menghasilkan *prototype III*.

3.2.2.4 *Small Group Evaluation* (evaluasi kelompok kecil)

Tahap *small group evaluation* adalah tahap evaluasi yang dilakukan terhadap sekelompok peserta didik untuk mengevaluasi pengembangan desain pembelajaran yang belum selesai (Tessmer, 1993). Pada tahap ini dilakukan uji coba *prototype III* pada kelompok kecil (*small group*). Jumlah peserta didik yang dijadikan subjek dalam *small group* ini adalah 11 peserta didik yang ada di kelas

V SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025. Evaluasi pada kelompok kecil (*small group evaluation*) ini bertujuan untuk menghasilkan revisi lanjutan setelah proses revisi berdasarkan umpan balik dari para ahli (*expert review*) dan *One to One Evalution*. Produk yang dihasilkan pada tahap ini adalah *prototype IV*.

3.2.2.5 *Field Test* (uji coba lapangan)

Tahap *field test* disebut juga uji realitas karena tahap *field test* dilakukan pada akhir menjelang produk disebarluaskan atau dipasarkan untuk digunakan oleh pengguna. Tahap *field test* sering disebut dengan “uji beta” atau uji lapangan (Tessmer, 1993). *Prototype IV* yang dihasilkan pada tahap *Small Group Evaluation* dan dianggap telah memenuhi kriteria kelayakan, selanjutnya dilakukan uji lapangan kepada subjek penelitian yaitu 53 peserta didik di kelas V SDN 01 Pesawahan tahun pelajaran 2024/2025.

3.2.3 Tahap Penilaian (*assessment phase*)

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi terhadap produk yang dikembangkan untuk melihat sejauh mana kepraktisan dan keefektifan produk dalam menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Tahap penilaian ini dilakukan pada saat pelaksanaan *field test* (uji realitas).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian pendahuluan dan uji coba produk E-LKPD dilakukan di Sekolah Dasar Gugus Pesawahan, Kota Bandar Lampung. Sedangkan proses pengembangannya dilaksanakan di Universitas Lampung.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2023/2024 – tahun pelajaran 2024/2025.

3.4 Subjek Penelitian

3.4.1 Subjek Analisis Kebutuhan

Subjek analisis kebutuhan dalam penelitian ini yakni pendidik dan peserta didik yang berada pada fase C (kelas V) di SDS Bodhisattva, SDN 1 Pesawahan, dan SDN 2 Pesawahan Bandar Lampung tahun pelajaran 2023/2024.

3.4.2 Subjek Validasi Ahli

Subjek validasi ahli adalah elemen kunci dalam proses penelitian yang mengharuskan suatu studi atau eksperimen untuk melewati seleksi dan evaluasi oleh individu yang memiliki pengetahuan dan keahlian yang mendalam dalam bidang yang bersangkutan. Ahli-ahli ini berperan penting dalam memastikan bahwa metodologi penelitian, hasil, dan kesimpulan yang dihasilkan adalah sah dan dapat diandalkan. Validasi oleh ahli membantu memastikan bahwa suatu penelitian memenuhi standar ilmiah yang ketat dan bahwa temuan yang diungkapkan memiliki integritas dan kredibilitas. Subjek validasi ahli juga membantu mencegah bias dan kesalahan yang mungkin muncul dalam proses penelitian, sehingga memperkuat dasar ilmiah suatu kajian. Adapun subjek validasi ahli dalam penelitian ini meliputi subjek validasi ahli materi, media, dan bahasa.

3.4.2.1 Subjek Validasi Ahli Materi

Subjek validasi ahli materi adalah individu atau kelompok yang memiliki pengetahuan, keahlian, dan pengalaman yang relevan dalam bidang tertentu, yang digunakan untuk mengevaluasi dan memvalidasi isi materi. Subjek validasi ahli

materi dalam penelitian ini adalah ahli materi IPA, yaitu individu yang memiliki pengetahuan mendalam tentang materi ilmu pengetahuan alam, terutama fisika. Peran ahli tersebut adalah mengevaluasi dan memvalidasi materi pelajaran IPA, memastikan akurasi dan relevansi informasi dalam sumber belajar, serta menjaga standar ilmiah dalam pengembangan materi pembelajaran IPA, terutama fisika.

3.4.2.2 Subjek Validasi Ahli Media

Subjek validasi ahli media adalah individu atau kelompok yang memiliki pengetahuan dan keahlian dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi media dalam konteks pembelajaran. Mereka bertanggungjawab memastikan bahwa media yang digunakan dalam bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan telah memenuhi standar pendidikan, mencakup efektif dalam menyampaikan informasi dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Validasi oleh ahli media merupakan langkah kunci dalam memastikan kualitas dan efektivitas daripada media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

3.4.2.3 Subjek Validasi Ahli Bahasa

Subjek validasi ahli bahasa dalam mengembangkan produk bahan ajar memiliki peran penting dalam memastikan kualitas dan efektivitas materi pembelajaran. Mereka adalah para individu atau kelompok yang terampil dalam bidang bahasa, termasuk tata bahasa, ejaan, dan komunikasi. Tugas mereka adalah memastikan bahwa teks, narasi, dan komponen bahasa lainnya bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) telah jelas, tepat, dan sesuai dengan standar bahasa yang berlaku. Selain itu, mereka juga memeriksa kualitas penyampaian informasi, keterbacaan, dan membantu memastikan pesan-pesan penting dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Dengan kontribusi ahli bahasa, E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi lebih efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran ke peserta didik.

3.4.2.4 Subjek Validasi Ahli Asesmen

Subjek validasi ahli asesmen adalah individu atau kelompok yang memiliki keahlian dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi instrumen penilaian dalam konteks pembelajaran. Mereka bertanggung jawab untuk memastikan bahwa instrumen tes yang digunakan dalam E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dapat mengukur *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik secara akurat dan sesuai dengan standar pendidikan. Validasi oleh ahli asesmen merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa instrumen penilaian yang digunakan dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel guna mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan.

3.4.3 Subjek Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan. Penilaian dari peserta didik digunakan oleh peneliti untuk perbaikan dan penyempurnaan bahan ajar tersebut. Penilaian dilakukan melalui angket instrument uji pengguna. Uji coba kelompok kecil ini melibatkan 11 peserta didik yang berada pada fase C (kelas V) di SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025.

3.4.4 Subjek Uji Coba Produk Utama

Uji coba lapangan dilakukan untuk menguji efektivitas produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah dasar. Subjek uji produk utama ini melibatkan 53 peserta didik yang berada pada fase C (kelas V) di SDN 01 Pesawahan tahun pelajaran 2024/2025 yang terbagi ke dalam 2 rombongan belajar, dengan kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi

Populasi dijelaskan sebagai suatu kawasan umum yang terdiri dari obyek atau subyek dengan karakteristik khusus yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulan dari hasilnya (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh peserta didik yang diamati oleh peneliti, yaitu peserta didik yang berada pada fase C (kelas V) Sekolah Dasar Gugus Pesawahan, Kota Bandar Lampung seperti pada tabel 3.1 dan 3.2.

Tabel 3.1 Data peserta didik kelas V gugus Pesawahan kota Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2023/2024

No.	Nama Sekolah	Rombel		Jumlah
		A	B	
1.	SDS Bodhisattva	15	15	30
2.	SDN 01 Pesawahan	20	23	43
3.	SDN 02 Pesawahan	22	27	49
Jumlah keseluruhan peserta didik				122

Sumber: Data hasil penelitian

Tabel 3.2 Data Peserta Didik kelas V Gugus Pesawahan Kota Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2024/2025

No.	Nama Sekolah	Rombel		Jumlah
		A	B	
1.	SDS Bodhisattva	11	-	11
2.	SDN 01 Pesawahan	27	26	53
3.	SDN 02 Pesawahan	26	26	52
Jumlah keseluruhan peserta didik				116

Sumber: Data hasil penelitian

3.5.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah yang dimiliki oleh populasi. Sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2017) bahwa sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Pada penelitian ini, populasi yang akan diteliti memiliki sifat yang homogen sehingga tidak ada

perbedaan yang signifikan pada sampel yang akan digunakan saat penelitian. Maka dari itu, peneliti menggunakan *Cluster Random Sampling* agar populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel. *Cluster Random Sampling* adalah suatu teknik pengambilan sampel dengan cara membagi populasi ke dalam himpunan (kelompok atau klaster), selanjutnya himpunan tersebut akan dipilih secara acak dan jika sebuah himpunan sudah terpilih, maka semua warga di dalam himpunan tersebut akan dijadikan sampel dalam penelitian (Firmansyah & Dede, 2022).

Cara pengambilan sampel diawali dengan membagi peserta didik yang berada pada Fase C (kelas V) yang ada di gugus pesawahan menjadi 3 kelompok berdasarkan nama sekolah, yaitu SDS Bodhisattva, SDN 01 Pesawahan, dan SDN 02 Pesawahan. Nama-nama sekolah tersebut kemudian dituliskan dalam 3 kertas berbeda dan digulung, untuk kemudian dilakukan pengundian dengan cara di kocok. Nama sekolah yang tertulis pada kertas undian yang jatuh itulah yang digunakan sebagai sampel penelitian. Berdasarkan hasil undian, sekolah yang akan dijadikan subjek dalam tahap *One to One Evaluation* adalah SDS Bodhisattva dengan jumlah total sebanyak 11 peserta didik. Namun, dikarenakan yang dibutuhkan dalam tahap ini adalah sebanyak 3 peserta didik, maka peneliti menuliskan keseluruhan nama peserta didik kelas V yang ada di SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025 dan dilakukan pengundian dengan cara di kocok. Nama peserta didik yang tertulis pada kertas undian yang jatuh itulah yang digunakan sebagai sampel dalam tahap *one to one evaluation*.

Berikutnya, pengambilan sampel uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) juga dilakukan dengan hal yang sama, yaitu dengan membagi peserta didik yang berada pada Fase C (kelas V) yang ada di gugus pesawahan menjadi 3 kelompok berdasarkan nama sekolah, yaitu SDS Bodhisattva, SDN 01 Pesawahan, dan SDN 02 Pesawahan. Nama-nama sekolah tersebut kemudian dituliskan dalam 3 kertas berbeda dan digulung, untuk kemudian dilakukan pengundian dengan cara di kocok. Nama sekolah yang tertulis pada kertas undian yang jatuh itulah yang digunakan sebagai sampel atau subjek penelitian.

Berdasarkan hasil undian, sekolah yang akan dijadikan subjek dalam uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) dalam penelitian ini adalah SDS Bodhisattva dengan jumlah total sebanyak 11 peserta didik.

Pengambilan sampel uji coba lapangan (*field test*) pun sama, yaitu dengan membagi peserta didik yang berada pada Fase C (kelas V) yang ada di gugus pesawahan menjadi 3 kelompok berdasarkan nama sekolah, yaitu SDS Bodhisattva, SDN 01 Pesawahan, dan SDN 02 Pesawahan. Nama-nama sekolah tersebut kemudian dituliskan dalam 3 kertas berbeda dan digulung, untuk kemudian dilakukan pengundian dengan cara di kocok. Nama sekolah yang tertulis pada kertas undian yang jatuh itulah yang digunakan sebagai sampel atau subjek penelitian. Berdasarkan hasil undian, sekolah yang akan dijadikan subjek dalam uji coba lapangan (*field test*) dalam penelitian ini adalah SDN 01 Pesawahan dengan total sebanyak 53 peserta didik yang terbagi ke dalam 2 rombongan belajar, yaitu kelas A dan Kelas B. Kedua rombongan belajar tersebut kemudian diundi kembali untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil undian, kelas yang berperan sebagai kelas kontrol adalah kelas B, dan yang berperan sebagai kelas eksperimen adalah kelas A.

3.6 Definisi Konseptual Variabel

3.6.1 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

E-LKPD merupakan lembaran yang berisi tugas-tugas, dan aktivitas yang akan dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari dalam bentuk elektronik yang bisa diakses melalui laptop, komputer, maupun *smartphone*. Pengembangan E-LKPD disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran dan disusun dengan dilengkapi gambar dan juga video agar menarik.

3.6.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang didasarkan pada penyelesaian masalah dimana model ini membantu peserta didik untuk belajar menyelesaikan sebuah permasalahan, menemukan konsep serta melatih peserta didik untuk melakukan sebuah penyelidikan sehingga membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) memerlukan pengintegrasian setiap sintaks dengan kegiatan pembelajaran agar peserta didik dapat memecahkan masalah secara berkelanjutan dan mengambil keputusan yang berdampak positif.

3.6.3 Kemampuan *Critical Thinking*

Kemampuan *critical thinking* merupakan kemampuan yang perlu dimiliki peserta didik pada abad 21. *Critical thinking* merupakan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi data, mengajukan pertanyaan dan permasalahan yang penting dan tidak ambigu, mengumpulkan dan menilai informasi penting, menggunakan konsep abstrak, menunjukkan keterbukaan pikiran, dan berkomunikasi secara efektif. Ketika peserta didik memiliki kemampuan *critical thinking*, mereka akan mampu memahami, mencermati, dan mengolah informasi dengan cermat sebelum mengambil keputusan.

3.6.4 Kemampuan *Problem Solving*

Perkembangan era industri 4.0 menuntut peserta didik mengembangkan kemampuan *problem solving*. Kemampuan *problem solving* dipandang sangat penting untuk dimiliki peserta didik dalam menghadapi berbagai situasi dan resiko yang semakin banyak serta tak menentu di abad 21. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh UNESCO yang menetapkan kemampuan *problem solving* sebagai kompetensi inti dalam pembelajaran seumur hidup dan sesuai dengan tujuan pendidikan yang membantu lulusannya merespon tuntutan dunia yang

kompleks, beragam dan selalu berubah. *Problem solving skills* adalah suatu kemampuan atau proses mental dan intelektual dalam menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data-data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan yang tepat dan cermat. *Problem solving* tidak hanya berguna untuk menyelesaikan masalah mereka sehari-hari, tetapi juga bermanfaat saat peserta didik harus mengeksplorasi dunianya atau saat peserta didik mengerjakan tugas-tugas di sekolah.

3.7 Definisi Operasional Variabel

3.7.1 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

Bahan ajar E-LKPD disusun sesuai dengan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) agar menghasilkan produk yang layak.

3.7.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Sebelum membuat konsep E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL), terlebih dahulu yang perlu dilakukan adalah menganalisis kebutuhan bahan ajar, baik dari sisi guru maupun peserta didik. Penyusunan bahan ajar E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ini juga melibatkan ahli materi, media, dan bahasa untuk menilai kelayakan bahan ajar sebelum diujicobakan pada peserta didik.

3.7.3 Kemampuan *Critical Thinking*

Pengukuran *critical thinking* peserta didik dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen sebelum dan setelah menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL). Peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik diketahui berdasarkan banyaknya soal yang berhasil dijawab dengan benar oleh peserta didik.

3.7.4 Kemampuan *Problem Solving*

Pengukuran *problem solving* peserta didik dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen sebelum dan setelah menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL). Peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik diketahui berdasarkan banyaknya soal yang berhasil dijawab dengan benar oleh peserta didik.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data memegang peranan penting dalam penelitian untuk memperoleh informasi atau data penelitian. Teknik pengumpulan data memiliki keterkaitan erat dengan penggunaan instrumen penelitian. Adapun Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.8.1 Data Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan, pengumpulan data dilakukan melalui 4 teknik, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket. Observasi terhadap proses pembelajaran, wawancara terhadap wali kelas di fase C (kelas V), dokumentasi terhadap bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, dan angket analisis kebutuhan terhadap 30 peserta didik kelas V SDS Bodhisattva, 50 peserta didik kelas V SDN 01 Pesawahan dan 50 peserta didik kelas V SDN 02 Pesawahan tahun pelajaran 2023/2024.

3.8.2 Data Validitas Produk

Data validitas produk diperoleh dari pengujian validitas produk yang dilakukan dengan menggunakan angket uji validasi untuk memperoleh nilai yang valid terhadap *prototype* produk yang dikembangkan. Lembar validasi menggunakan skala Likert yang terdiri dari angka 1 (kurang baik) sampai dengan angka 5

(sangat baik). Nilai yang diperoleh dari angket tersebut akan menjadi bahan refleksi bagi peneliti untuk memperbaiki produk E-LKPD yang dikembangkan.

3.8.3 Data Praktikalitas Produk

Data kepraktisan produk digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk E-LKPD yang dikembangkan. Data praktikalitas produk ini diperoleh saat peneliti melakukan uji coba produk utama dengan memberikan angket uji praktikalitas kepada guru. Lembar uji praktikalitas menggunakan skala Likert yang terdiri dari angka 1 (kurang baik) sampai dengan angka 5 (sangat baik).

3.8.4 Data Efektivitas Produk

Data efektivitas produk digunakan untuk mengetahui pengaruh E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik. Data efektivitas produk ini diperoleh saat peneliti melakukan uji coba produk utama pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, yakni dari kegiatan *pretest* yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai dan kegiatan *posttest* setelah produk digunakan. Adapun soal yang diberikan untuk mengukur *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik adalah soal-soal dengan bentuk pilihan ganda *two tier*.

Secara rinci, teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Teknik pengumpulan data dan deskripsi kegiatan

No	Tahap Pengembangan	Kegiatan	Instrumen	Target Capaian
1.	Penelitian awal (<i>preliminary research</i>)	Analisis studi literatur, analisis kebutuhan guru, analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, dan analisis materi pembelajaran	Lembar catatan penelitian, lembar observasi, pedoman wawancara, lembar tes kemampuan awal <i>critical thinking</i> dan <i>problem solving</i> peserta didik, dan lembar angket kebutuhan peserta didik	- Penentuan dan pendefinisian kebutuhan-kebutuhan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran - Perolehan informasi berkaitan dengan produk yang dikembangkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran - Perolehan informasi berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan
2.	Pengembangan dan prototipe (<i>development or prototyping phase</i>)	<i>Self Evaluation</i> , <i>Expert Review</i> , <i>One to One Evaluation</i> , <i>Small Group Evaluation</i> , <i>Field Test</i>	<i>Prototype</i> produk, lembar observasi produk mandiri, lembar angket validasi ahli materi, lembar angket validasi ahli media, dan lembar angket validasi ahli bahasa, surat keterangan validasi instrumen tes, lembar angket uji	Menghasilkan produk bahan ajar E-LKPD dengan menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan uji coba kepada peserta didik

Lanjutan Tabel 3.3

No	Tahap Pengembangan	Kegiatan	Instrumen	Target Capaian
3.	Penilaian (<i>assessment phase</i>)	Uji praktikalitas dan uji efektivitas produk	praktikalitas (guru), lembar angket respon peserta didik, dan lembar angket uji efektivitas (peserta didik). Lembar angket uji praktikalitas (guru), dan lembar angket uji efektivitas (soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>) (peserta didik).	Menghasilkan produk bahan ajar E-LKPD dengan menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang praktis dan efektif untuk digunakan.

Teknik pengumpulan data dan deskripsi kegiatan pada tabel tersebut dijabarkan sesuai dengan langkah-langkah penelitian sebagai berikut.

3.8.4.1 Penelitian awal (*preliminary research*)

Pada tahap ini digunakan beberapa jenis instrumen, lembar catatan penelitian untuk melakukan studi literatur, lembar observasi untuk menganalisis kurikulum dan materi, instrumen wawancara untuk analisis kebutuhan guru dan instrumen lembar angket analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL).

3.8.4.2 Pengembangan dan prototipe (*development or prototyping phase*)

Pada tahap ini pengembangan dan prototipe ini dilakukan beberapa kegiatan, sebagai berikut:

- a. *Self Evaluation*, dilakukan dengan mendesain atau merancang suatu produk bahan ajar E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning*

(PBL) yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPAS dan mengevaluasi secara mandiri produk yang telah dikembangkan sebelum divalidasi oleh tim ahli. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar observasi produk mandiri.

- b. *Expert Review*, dilakukan dengan mengkonsultasikan produk awal yang telah di evaluasi secara mandiri kepada para ahli, mencakup ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket validasi ahli bahasa yang diisi oleh validator melalui instrumen validasi. Selain itu, juga dilakukan validasi terhadap instrumen tes *critical thinking* dan *problem solving* kepada ahli asesmen. Instrumen penelitian yang digunakan berupa surat keterangan validasi instrumen tes.
- c. *One to One Evaluation*, dilakukan dengan menguji cobakan produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan kepada 3 peserta didik fase C (kelas V) SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025. Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa angket respon peserta didik yang diisi oleh peserta didik.
- d. *Small Group Evaluation*, dilakukan dengan menguji cobakan produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan kepada 11 peserta didik yang ada di kelas V SDS Bodhisattva tahun pelajaran 2024/2025. Instrumen penelitian yang digunakan pada tahap ini ialah angket respon peserta didik dan lembar angket uji efektivitas produk (soal *posttest*).
- e. *Field Test*, atau juga disebut uji realitas dilakukan dengan menguji cobakan produk E-LKPD yang dikembangkan kepada 27 peserta didik fase C (kelas V) rombongan belajar A SDN 01 Pesawahan tahun pelajaran 2024/2025. Instrumen penelitian yang digunakan pada tahap ini ialah lembar angket praktikalitas (pendidik), lembar angket respon peserta didik, dan lembar angket uji efektivitas produk (soal *pretest* dan *posttest*).

3.8.4.3 Penilaian (*assessment phase*), dilakukan dengan melakukan evaluasi terhadap produk E-LKPD yang dikembangkan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk melihat apakah produk E-LKPD dengan menggunakan

tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan telah mampu menjadi solusi dari permasalahan yang ditemukan di lapangan. *Assessment phase* ini dilakukan pada saat pelaksanaan *Field Test* (Uji Realitas). Instrumen penelitian yang digunakan pada tahapan ini adalah berupa angket praktikalitas (pendidik), lembar angket respon peserta didik, dan lembar angket uji efektivitas produk (soal *pretest* dan *posttest*).

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang dipergunakan untuk mengukur gejala alam maupun sosial yang sedang diamati. Tujuan utama dari pembuatan instrumen ini adalah untuk mendapatkan informasi dan data yang komprehensif terkait dengan hal-hal yang ingin diselidiki. Penelitian ini memanfaatkan dua jenis instrumen, yaitu instrumen tes dan non-tes.

3.9.1 Instrumen Tes

Instrumen tes digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik. Terdapat berbagai tipe instrumen evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik, seperti tipe penilaian *modified multiple choice*, konstruksi jawaban singkat, dan konstruksi jawaban panjang (Ramirez & Ganaden, 2008). Tipe penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe *Modified multiple choice* dengan bentuk *two-tier* (bertingkat) yang dikembangkan oleh (Treagust, 2006). Treagust menggunakan soal bertingkat untuk mendiagnosis kemampuan peserta didik memahami konsep IPA. Bentuk soal dalam *two-tier question* terdiri dari dua tingkatan soal, tingkatan pertama merupakan isi soal yang memiliki dua alternatif jawaban atau lebih dan tingkatan kedua merupakan alasan jawaban yang dipilih atas dasar pilihan pertama (Noprianti & Utami, 2017).

Pengembangan instrumen evaluasi berbentuk *two tier* tersebut dilakukan dengan mengaitkannya pada materi bagaimana cara mendapatkan energi listrik. Berikut kisi-kisi instrumen soal kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen soal tes *critical thinking* peserta didik

No. Soal	Indikator Soal	Aspek <i>Critical Thinking</i>	Jumlah
1, 2	Peserta didik mampu menganalisis pertanyaan	Memberikan penjelasan sederhana	4
3, 4	Peserta didik mampu menjawab pertanyaan yang membutuhkan suatu penjelasan	(<i>elementary clarification</i>)	
5, 6	Peserta didik mampu mengamati dan mempertimbangkan hasil observasi	Membangun keterampilan dasar	2
7, 8	Peserta didik mampu menentukan tindakan.	(<i>basic support</i>) Mengatur strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	2
9, 10	Peserta didik mampu menyusun dan mempertimbangkan hasil deduksi	Penarikan kesimpulan	2
11, 12	Peserta didik mampu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	(<i>inference</i>) Memberikan penjelasan lebih lanjut	2
		(<i>advance clarification</i>)	
Jumlah Soal			12

Sumber: Data penelitian

Tabel 3.5 Kisi-kisi instrumen soal tes *problem solving* peserta didik

No. Soal	Indikator	Aspek	Jumlah
1, 2	Peserta didik mampu menganalisis fakta seputar masalah	Mengidentifikasi masalah	2
3, 4	Peserta didik mampu menyebutkan manfaat dari pentingnya mengatasi masalah	Menentukan tujuan	2
5, 6	Peserta didik mampu memilih strategi untuk memecahkan masalah	Mengeksplorasi strategi	2
7, 8	Peserta didik mampu membuat langkah kerja mengenai solusi dari permasalahan	Melaksanakan strategi	2
Jumlah Soal			8

Sumber: Data penelitian

Kisi-kisi instrumen soal di atas, berikutnya diturunkan ke dalam bentuk soal-soal dan di uji validitas dan reliabilitasnya. Setelah dinyatakan layak, barulah peneliti akan menggunakan soal-soal tersebut untuk kepentingan *pretest* dan *posttest*. Terdapat 50 peserta didik kelas V SDS Bodhisattva yang akan menerima dan mengerjakan soal-soal tersebut.

Klasifikasi jawaban peserta didik terhadap soal yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Klasifikasi jawaban peserta didik

Kombinasi Jawaban		
Tingkat 1	Tingkat 2	Klasifikasi Jawaban
Benar	Benar	Pemahaman Utuh / (Pu)
Benar	Salah	Miskonsepsi (+) / (Mp)
Salah	Benar	Miskonsepsi (-) / (Mn)
Salah	Salah	Miskonsepsi / (Ms)

Sumber: Rosyada et al., (2021)

Desain penelitian yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* yaitu uji *t-test* dengan *Two-Group Pretest-Posttest Design*, tujuannya adalah untuk membandingkan antara sebelum diberi perlakuan dengan setelah diberi perlakuan. Penjabaran prosesnya disajikan dalam tabel 3.7.

Tabel 3.7 *Two-Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok (Class)	Tes Awal (Pretest)	Perlakuan (Treatment)	Tes Akhir (Posttest)
E	X ₁	T ₁	Y ₁
K	X ₂	T ₂	Y ₂

Keterangan:

- E = Kelas eksperimen
- K = Kelas kontrol
- X₁ = Tes awal kelompok eksperimen
- X₂ = Tes awal kelompok kontrol

- T_1 = Pembelajaran dengan menggunakan produk bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL)
- T_2 = Pembelajaran konvensional/tanpa menggunakan produk bahan ajar E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL)
- Y_1 = Tes akhir kelompok eksperimen
- Y_2 = Tes akhir kelompok kontrol

3.9.2 Instrumen Non-Tes

3.9.2.1 Observasi

Pada awal pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi untuk mengamati aktivitas belajar peserta didik. Kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam kegiatan observasi ditampilkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kisi-kisi instrumen observasi pembelajaran

No.	Aspek yang diamati	Indikator
1.	Kegiatan pendahuluan	a. Pengondisian kelas yang rapi b. Perumusan ATP sesuai dengan CP
2.	Kegiatan inti	a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik (<i>student centered</i>) b. Penggunaan teknologi, seperti LCD proyektor, TV, Laptop, Hp, dll c. Penggunaan bahan ajar cetak seperti modul/LKPD d. Orientasi pembelajaran pada masalah sehari-hari
3.	Kegiatan penutup	a. Pemberian kesimpulan dan ulasan singkat mengenai materi pelajaran berdasarkan tujuan pembelajaran. b. Penggunaan rubrik penilaian dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran

Sumber: Data penelitian

Kisi-kisi instrumen di atas digunakan sebagai panduan bagi peneliti dalam mengamati berlangsungnya kegiatan pembelajaran. Selain itu, lembar instrumen observasi juga digunakan untuk melakukan evaluasi mandiri (*self-evaluation*) terhadap produk awal penelitian. Kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam kegiatan observasi produk secara mandiri ditampilkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-kisi instrumen observasi produk mandiri (*self-evaluation*)

No.	Aspek yang diamati	Indikator
1.	Materi	a. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran b. Urutan materi c. Sintaks model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)
2.	<i>Problem Based Learning</i> (PBL)	a. Sintaks model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) b. Kesesuaian masalah dengan materi pembelajaran dan kehidupan nyata peserta didik c. Situasi masalah memerlukan pemikiran kritis dan merangsang kreativitas untuk memecahkan masalah
3.	Media	a. Kesesuaian ukuran E-LKPD dengan layar <i>smartphone</i> b. Keharmonisan tata letak elemen, warna, dan ilustrasi c. Pemilihan gambar yang sesuai dengan materi pembelajaran d. Penempatan unsur E-LKPD seperti judul, subjudul, ilustrasi dan lain sebagainya e. Penggunaan spasi, jenis huruf, dan variasi huruf f. Penempatan hiasan/ilustrasi
4.	Bahasa	a. Kesalahan pengetikan, istilah dan penggunaan tanda baca b. Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik c. Penggunaan bahasa Indonesia d. Penulisan kalimat

Sumber: Data penelitian

3.9.2.2 Wawancara

Pada awal pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui kebutuhan pendidik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL). Instrumen yang digunakan adalah berupa pedoman wawancara. Kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam kegiatan wawancara ditampilkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kisi-kisi instrumen pedoman wawancara kebutuhan pendidik

No.	Aspek yang diamati	Indikator	Nomor pertanyaan	
1.	Pembelajaran IPAS	Kurikulum yang digunakan	1	
		Pengalaman dalam mengajar	2	
		Model pembelajaran yang digunakan dan penerapan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	3, 4, 5, 6, 7	
2.	Ketersediaan bahan ajar	Bahan yang digunakan	8	
		Alasan memiliki bahan ajar tersebut	9	
		Kelemahan bahan yang digunakan	10	
		Penggunaan bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	
		Total Butir		20

Sumber: Data penelitian

3.9.2.3 Dokumentasi

Pada awal pengumpulan data dalam penelitian ini yang peneliti lakukan adalah menganalisis materi Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik, mencakup ruang lingkup materi dan lain sebagainya. Kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam kegiatan dokumentasi ditampilkan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kisi-kisi instrumen dokumentasi

No.	Aspek yang diamati	Indikator	Bentuk Dokumen
1.	Isi/materi pembelajaran “Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik”	1. Urutan logis materi	Buku ESPS Ilmu
		2. Ruang lingkup materi	Pengetahuan Alam dan Sosial Volume 1 fase C (kelas V)

Sumber: Data penelitian

3.9.2.4 Angket

Pada awal pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan instrumen berupa angket analisis

kebutuhan peserta didik. Kisi-kisi instrumen angket analisis kebutuhan peserta didik yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kisi-kisi instrumen angket kebutuhan peserta didik

No.	Aspek yang diamati	Indikator	Nomor pertanyaan
1.	Pembelajaran IPAS	Suasana proses pembelajaran IPAS	1
2.	Penggunaan bahan ajar	Bahan ajar yang digunakan	2, 3, 4, 5
		Bahan ajar yang menarik dalam pembelajaran IPAS	6,7
		Ketertarikan pada bahan ajar berbasis elektronik/digital	8
		Penggunaan bahan ajar berupa E-LKPD yang menggunakan tahapan <i>Problem Based Learning</i>	9,10
3.	Sarana & Prasarana	Kepemilikan perangkat digital	11
		Ketersediaan jaringan Wi-Fi	12
Total Butir			12

Sumber: Data penelitian

Selain angket analisis kebutuhan, juga terdapat lembar angket validasi yang ditujukan kepada ahli untuk memvalidasi E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL). Hasil dari lembar validasi ahli ini terdiri dari data kuantitatif yang didapat dari penilaian skor pertanyaan, dan data kualitatif yang berasal dari komentar atau saran terkait dengan validitas bahan ajar E-LKPD dengan menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan. Lembar validasi ahli ini terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Berikut kisi-kisi instrumennya.

Kisi-kisi instrumen untuk memvalidasi materi yang ada pada E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli materi

No.	Aspek yang diamati	No. Butir	Jumlah Butir
1.	Kualitas isi/materi	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
2.	<i>Problem Based Learning</i>	7, 8, 9, 10, 11, 12	6
3.	<i>Critical Thinking</i>	13, 14, 15	3
4.	<i>Problem Solving</i>	16, 17, 18, 19	4
5.	Kualitas penyajian	20, 21, 22, 23	4
Total Butir			23

Sumber: Data penelitian

Kisi-kisi instrumen untuk memvalidasi media yang ada pada E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli media

No.	Aspek yang diamati	No Butir	Jumlah Butir
1.	Ukuran E-LKPD	1,2	2
2.	Desain Cover	3,4,5,6,7,8	6
3.	Desain Isi E-LKPD	9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21	12
Total Butir			21

Kisi-kisi instrumen untuk memvalidasi bahasa yang ada pada E-LKPD yang menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli bahasa

No.	Aspek yang diamati	No. Butir	Jumlah Butir
1.	Lugas	1, 2, 3	3
2.	Komunikatif	4	1
3.	Dialogis & interaktif	5, 6	2
4.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	7, 8	2
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	9, 10	2
Total Butir			10

Kriteria jawaban dari item instrumen beserta skor yang akan diberikan oleh responden untuk uji validitas ahli materi, media, dan bahasa mengacu pada skala Likert yang terdiri dari angka 1 (kurang baik) sampai dengan angka 5 (sangat baik), ditunjukkan pada tabel 3.16.

Tabel 3.16 Skala angket validasi ahli materi, media, dan bahasa

Kriteria	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: Simamora (2022)

Tujuannya adalah agar skala ini dapat menjadi pedoman bagi validator untuk lebih mudah dalam menilai produk E-LKPD.

Berikutnya, juga terdapat lembar angket praktikalitas dan angket respon peserta didik. Angket praktikalitas ditujukan kepada pendidik untuk menilai kepraktisan dari produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dan angket respon peserta didik ditujukan kepada peserta didik untuk menilai sejauh mana kemenarikan E-LKPD yang dikembangkan. Kisi-kisi instrumen respon pendidik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kisi-kisi instrumen angket praktikalitas

No.	Aspek yang diamati	No. Butir	Jumlah Butir
1.	Kualitas isi/materi	1,2	2
2.	<i>Problem Based Learning</i>	3,4,5,6	4
3.	<i>Critical Thinking</i>	7,8	2
4.	<i>Problem solving</i>	9,10,11	3
5.	Kualitas penyajian	12,13,14	3
6.	Kualitas kebahasaan	15,16,17,18,19	5
7.	Kualitas tampilan	20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30	10
Total Butir			30

Kisi-kisi instrumen respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ditampilkan di tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kisi-kisi instrumen angket respon peserta didik

No.	Aspek yang diamati	No. Butir	Jumlah Butir
1.	Kualitas isi/materi	1,2,3,4,5	5
2.	Kualitas tampilan	6,7,8,9,10	5
3.	Kualitas kebahasaan	11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20	10
Total Butir			20

Sumber: Data penelitian

Tabel 3.19 Skala angket praktikalitas dan respon peserta didik

Kriteria	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: Simamora (2022)

Kriteria di atas merupakan jawaban dari item instrumen beserta skor yang akan diberikan oleh responden untuk uji praktikalitas dan respon peserta didik.

Tujuannya adalah agar skala ini dapat menjadi pedoman bagi pendidik dan peserta didik untuk lebih mudah dalam menilai E-LKPD.

3.10 Uji Prasyarat Instrumen Tes

3.10.1 Uji Validitas

Validitas menggambarkan seberapa sah atau akurat suatu instrumen dalam mengukur sesuatu. Seperti dijelaskan oleh Sugiyono (2017), instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Pengukuran tingkat validitas soal dilakukan menggunakan rumus *product moment* dengan interpretasi koefisien.

Tabel 3.20 Interpretasi koefisien korelasi

Koefisien	Tingkat korelasi (hubungan)
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono (2017)

Kriteria pengujian menyatakan jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka instrumen dianggap valid, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak valid atau harus di *drop out*. Hasil uji validitas terhadap instrumen tes *critical thinking* dan *problem solving* dapat dilihat pada tabel 3.21 dan 3.22.

Tabel 3.21 Hasil uji validitas instrumen tes *critical thinking*

No. Soal	Pearson Corelation	Tingkat korelasi	Interpretasi
1	0,727	Kuat	Valid
2	0,756	Kuat	Valid
3	0,820	Sangat kuat	Valid
4	0,681	Kuat	Valid
5	0,756	Kuat	Valid
6	0,666	Kuat	Valid
7	0,772	Kuat	Valid
8	0,722	Kuat	Valid
9	0,722	Kuat	Valid
10	0,772	Kuat	Valid
11	0,722	Kuat	Valid
12	0,787	Kuat	Valid

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 12 butir soal *critical thinking* yang diujicobakan 11 soal masuk dalam kategori valid dengan tingkat korelasi yang kuat dan 1 soal masuk dalam kategori valid dengan tingkat korelasi sangat kuat.

Tabel 3.22 Hasil uji validitas instrumen tes *problem solving*

No. Soal	Pearson Correlation	Tingkat korelasi	Interpretasi
1	0,755	Kuat	Valid
2	0,625	Kuat	Valid
3	0,755	Kuat	Valid
4	0,656	Kuat	Valid
5	0,710	Kuat	Valid
6	0,726	Kuat	Valid
7	0,726	Kuat	Valid
8	0,801	Sangat kuat	Valid

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 8 butir soal *problem solving* yang diujicobakan 7 soal masuk dalam kategori valid dengan tingkat korelasi yang kuat dan 1 soal masuk dalam kategori valid dengan tingkat korelasi sangat kuat.

3.10.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas mencakup serangkaian pengukuran yang menunjukkan konsistensi ketika pengukuran tersebut dilakukan secara berulang. Sugiyono (2017) menjelaskan suatu tes dianggap memiliki reliabilitas jika instrumen tersebut dicobakan pada subjek yang sama berulang kali namun menghasilkan hasil yang tetap sama. Pengujian reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Cronbach Alpha*.

Tabel 3.23 Interpretasi koefisien reliabilitas

Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

Sumber: Sugiyono (2017)

Kriteria pengujian menyatakan bahwa jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka instrumen dianggap reliabel, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak reliabel. Hasil uji reliabilitas terhadap instrumen tes *critical thinking* dan *problem solving* dapat dilihat pada tabel 3.24 dan 3.25.

Tabel 3.24 Hasil uji reliabilitas instrumen tes *critical thinking*

Item Soal	Croanbach's Alpha	Tingkat Reliabilitas	Interpretasi
Soal Nomor 1-12	0,925	Sangat tinggi	Reliabel

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa 12 butir soal *critical thinking* yang diujicobakan termasuk dalam kategori reliabel dengan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi.

Tabel 3.25 Hasil uji reliabilitas instrumen tes *problem solving*

Item Soal	Croanbach's Alpha	Tingkat Reliabilitas	Interpretasi
Soal Nomor 1-8	0,865	Sangat tinggi	Reliabel

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa 8 butir soal *problem solving* yang diujicobakan termasuk dalam kategori reliabel dengan tingkat reliabilitas yang tinggi.

3.10.3 Uji Daya Beda

Daya beda butir soal merupakan indeks yang menggambarkan sejauh mana sebuah butir soal mampu membedakan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah (Bano et al., 2022). Interpretasi indeks daya beda soal dapat dilihat pada tabel 3.26.

Tabel 3.26 Interpretasi indeks daya beda

Indeks Daya Beda	Interpretasi
0,71 - 1,00	Sangat baik
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup baik
0,00 – 0,20	Kurang baik

Sumber: Son (2019)

Hasil uji daya beda terhadap instrumen tes *critical thinking* dan *problem solving* dapat dilihat pada tabel 3.27 dan 3.28.

Tabel 3.27 Hasil uji daya beda instrumen tes *critical thinking*

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
1	0,669	Baik
2	0,695	Baik
3	0,775	Sangat baik
4	0,610	Baik
5	0,695	Baik
6	0,590	Baik
7	0,722	Sangat baik
8	0,663	Baik
9	0,663	Baik
10	0,722	Sangat baik
11	0,663	Baik
12	0,746	Sangat baik

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 12 butir soal *critical thinking* yang diujicobakan terdapat 8 soal dengan daya beda yang baik dan 4 soal dengan daya beda sangat baik.

Tabel 3.28 Hasil uji daya beda instrumen tes *problem solving*

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
1	0,660	Baik
2	0,492	Baik
3	0,660	Baik
4	0,530	Baik
5	0,603	Baik
6	0,633	Baik

Lanjutan Tabel 3.28

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
7	0,633	Baik
8	0,729	Sangat baik

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 8 butir soal *problem solving* yang diujicobakan terdapat 7 soal dengan daya beda yang baik dan 1 soal dengan daya beda sangat baik.

3.10.4 Uji Tingkat Kesukaran

Selain memenuhi validitas dan reliabilitas, kualitas soal yang baik juga diasumsikan tercapai jika tingkat kesulitannya seimbang (Bano et al., 2022). Keseimbangan yang dimaksud adalah terciptanya proporsi seimbang antara soal yang tergolong mudah, sedang, dan sulit. Interpretasi nilai tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.29.

Tabel 3.29 Interpretasi nilai tingkat kesukaran butir tes

Nilai tingkat kesukaran	Interpretasi
0,00 – 0,30	Soal sukar
0,31 – 0,70	Soal sedang
0,71 – 1,00	Soal mudah

Sumber: Magdalena et al., (2021)

Hasil uji tingkat kesukaran terhadap instrumen tes *critical thinking* dan *problem solving* dapat dilihat pada tabel 3.30 dan 3.31.

Tabel 3.30 Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes *critical thinking*

No. Soal	Nilai tingkat kesukaran	Interpretasi
1	0,73	Soal mudah
2	0,55	Soal sedang
3	0,64	Soal sedang
4	0,64	Soal sedang
5	0,55	Soal sedang
6	0,55	Soal sedang
7	0,27	Soal sukar

Lanjutan Tabel 3.30

No. Soal	Nilai tingkat kesukaran	Interpretasi
8	0,27	Soal sukar
9	0,27	Soal sukar
10	0,27	Soal sukar
11	0,27	Soal sukar
12	0,18	Soal sukar

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 12 butir soal *critical thinking* yang diujicobakan terdapat 1 soal dengan kategori mudah, 5 soal dengan kategori sedang, dan 6 soal dengan kategori sukar.

Tabel 3.31 Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes *problem solving*

No. Soal	Nilai tingkat kesukaran	Interpretasi
1	0,64	Soal sedang
2	0,55	Soal sedang
3	0,64	Soal sedang
4	0,45	Soal sedang
5	0,36	Soal sedang
6	0,27	Soal sukar
7	0,27	Soal sukar
8	0,27	Soal sukar

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian

Hasil pengolahan data menggunakan SPSS 27 memberikan hasil bahwa dari 8 butir soal *problem solving* yang diujicobakan terdapat 5 soal dengan kategori sedang, dan 3 soal dengan kategori sukar.

3.11 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah serangkaian proses pengolahan data validasi rancangan produk dan data uji coba produk. Berikut Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini.

3.11.1 Analisis Data Studi Pendahuluan

Dilakukan dengan menganalisis hasil wawancara kebutuhan pendidik dan angket analisis kebutuhan peserta didik yang dideskripsikan dalam bentuk presentase dan diinterpretasikan secara kualitatif dan deskriptif.

3.11.2 Analisis Data Validitas Produk

Analisis data kelayakan produk dilakukan dengan menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Analisis validitas isi E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) ini menggunakan formula Aiken's dengan rumus.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - lo$$

Keterangan:

- V = Indeks kesepakatan validator mengenai validitas butir
- s = Skor yang diberikan oleh penilai dikurangi skor terendah dalam kategori
- r = Skor kategori pilihan validator
- lo = Skor terendah dalam kategori penskoran
- n = Banyaknya validator
- c = Banyaknya kategori yang dapat dipilih validator (An Nabil et al., 2022)

Penafsiran skor hasil penilaian uji validitas menggunakan kategori nilai validitas isi V Aiken's yang dapat dilihat pada tabel 3.32.

Tabel 3.32 Kriteria tingkat validitas produk

Nilai	Interpretasi
$V > 0,8 - 1$	Sangat valid
$V > 0,6 - 0,799$	Valid
$V > 0,4 - 0,599$	Cukup valid
$V > 0,2 - 0,399$	Kurang valid
$V \leq - 0,2$	Tidak valid

Sumber: Suhardi (2022)

3.11.3 Analisis Data Praktikalitas Produk

Analisis data praktikalitas produk dilakukan dengan menganalisis hasil angket respon pendidik. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung hasil praktikalitas produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan.

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

- P = Nilai akhir
 f = Perolehan skor respon pendidik
 N = Skor maksimal

Penafsiran skor hasil penilaian uji kepraktisan pendidik memiliki kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.33.

Tabel 3.33 Kriteria tingkat kepraktisan produk

Persentase (%)	Interpretasi
81 - 100	Sangat praktis
61 - 80	Cukup praktis
41 - 60	Kurang praktis
21 - 40	Tidak praktis
0 - 20	Sangat tidak praktis

Sumber: Gitnita et al., (2018)

3.11.4 Analisis Data Kemenarikan Produk

Analisis data kemenarikan produk dilakukan dengan menganalisis hasil angket respon peserta didik. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung hasil kemenarikan produk E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan.

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

- P = Nilai akhir
 f = Perolehan skor respon peserta didik
 N = Skor maksimal

Penafsiran skor hasil penilaian uji kepraktisan pendidik memiliki kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.34.

Tabel 3.34 Kriteria tingkat kemenarikan produk

Persentase (%)	Interpretasi
81 - 100	Sangat menarik
61 - 80	Cukup menarik
41 - 60	Kurang menarik
21 - 40	Tidak menarik
0 - 20	Sangat tidak menarik

Sumber: Gitnita et al., (2018)

3.11.5 Analisis Data Keefektifan Produk

Analisis data keefektifan produk dilakukan dengan menganalisis hasil ataupun nilai yang diperoleh peserta didik setelah mengerjakan soal *pretest* dan *posttest* terkait dengan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik. Keefektifan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dapat diketahui dengan melakukan uji-uji berikut.

3.11.5.1 Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data mengikuti pola distribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk*, karena jumlah sampel kurang dari 100. Data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi (p) yang dihasilkan lebih besar dari $\alpha = 0,05$ ($p > 0,05$).

3.11.5.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk menguji apakah sampel yang diambil dari populasi bersifat homogen atau tidak. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan melalui uji *one way anova*. Data dianggap homogen jika nilai signifikansi (p) yang dihasilkan lebih besar $\alpha = 0,05$ ($p > 0,05$).

3.11.5.3 Uji N-Gain

Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya perlakuan atau intervensi pembelajaran dengan cara membandingkan skor *pretest* dan *posttest*. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas gain.

$$N.g = \frac{\text{post test skor} - \text{pre test skor}}{\text{Maximum possible skor} - \text{pre test skor}}$$

Tabel 3.35 Kriteria tingkat keefektifan produk

Indeks Gain	Klasifikasi	Tingkat Efektivitas
$(g) \geq 0,70$	Tinggi	Sangat efektif
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang	Efektif
$(g) < 0,30$	Rendah	Kurang efektif

Sumber: Nurjannah et al., (2021)

3.11.5.4 Uji Independent Sample t-test

Uji *Independent sample t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak saling berhubungan guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Tujuannya adalah untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik pada

kelas kontrol dengan proses pembelajaran konvensional dan peserta didik pada kelas eksperimen dengan proses pembelajaran menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL).

Keputusan dalam uji *independent sample t-test* ditentukan berdasarkan nilai signifikansi (p), jika (p) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sesuai dengan rumusan hipotesis yang digunakan.

H_0 : Tidak ada peningkatan yang signifikan dalam menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

H_a : Ada peningkatan yang signifikan dalam menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik.

Apabila H_a diterima, maka dilakukan uji *Effect Size* untuk mengetahui besar pengaruh atau kekuatan dampak dari perlakuan yang diberikan terhadap peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik setelah menggunakan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL).

3.11.5.5 Uji *Effect Size*

Effect Size adalah ukuran mengenai besarnya efek atau pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel dapat dihitung menggunakan *Effect Size Cohen's d*. Berikut rumus perhitungan *effect size*.

$$d = \frac{(M_2 - M_1)}{\frac{\sqrt{SD_1^2 + SD_2^2}}{2}}$$

Keterangan:

d = *Effect Size* / besaran efek

$Mean_1$ = rata-rata nilai *pretest*

$Mean_2$ = rata-rata nilai *posttest*

SD_1 = standar deviasi *pretest*

SD_2 = standar deviasi *posttest*

Hasil perhitungan nilai *Effect size Cohen's* tersebut, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria pada tabel 3.36.

Tabel 3.36 Interpretasi nilai *effect size Cohen's*

Besar <i>Effect Size</i>	Kategori
$0 < d < 0,2$	Efek kecil
$0,2 < d \leq 0,5$	Efek sedang
$0,5 < d \leq 0,8$	Efek besar

Sumber: Widyastuti & Airlanda (2021)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD Menggunakan Tahapan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan *Critical Thinking* dan *Problem Solving* Peserta Didik Sekolah Dasar” dapat disimpulkan bahwa:

- 5.1.1 Pengembangan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) dilakukan menggunakan prosuder pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahapan, yaitu *preliminary research*, *development or prototyping*, dan *assessment phase*. Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan untuk memahami tantangan pembelajaran serta harapan guru dan peserta didik terhadap bahan ajar yang inovatif. Selanjutnya, E-LKPD dirancang dengan mengintegrasikan sintaks PBL, yang meliputi orientasi peserta didik kepada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pengembangan ini tidak hanya memperhatikan aspek konten yang sesuai dengan kurikulum, tetapi juga fitur interaktif berbasis digital untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Dengan demikian, E-LKPD yang dikembangkan mampu menciptakan lingkungan belajar yang menantang dan menarik, yang berorientasi pada peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving*.
- 5.1.2 Hasil validasi menunjukkan bahwa E-LKPD yang menggunakan tahapan PBL memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi, baik dari aspek materi, media, maupun bahasa. Kepraktisan E-LKPD juga teruji berdasarkan respons positif dari guru dan peserta didik, yang menunjukkan bahwa bahan

ajar ini mudah digunakan serta mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif. Dari segi keefektifan, hasil uji coba juga menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan yang berorientasi pada peningkatan kemampuan *critical* peserta didik setelah menggunakan E-LKPD. Data kuantitatif dari uji *Independent Sample t-test*, *N-Gain*, dan *Effect size* mengonfirmasi bahwa penggunaan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan demikian, E-LKPD ini terbukti sebagai inovasi pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam mengembangkan *critical thinking* dan *problem solving* peserta didik Sekolah Dasar. Secara lebih rinci, peningkatan *critical thinking* terjadi pada seluruh indikator, dengan urutan peningkatan tertinggi hingga terendah sebagai berikut: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) membangun keterampilan dasar, 3) mengatur strategi dan taktik, 4) menarik kesimpulan, dan 5) memberikan penjelasan lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik lebih mudah memahami dan menjelaskan konsep dasar, namun masih perlu didorong untuk mengembangkan penalaran lanjutan secara lebih mendalam. Pada aspek *problem solving*, peningkatan juga terjadi secara merata pada setiap indikator, dengan urutan peningkatan dari yang tertinggi hingga terendah yaitu: 1) menentukan tujuan, 2) mengidentifikasi masalah, 3) mengeksplorasi strategi, dan 4) melaksanakan strategi. Temuan ini mengindikasikan bahwa peserta didik mampu merumuskan tujuan pemecahan masalah dengan baik, namun masih memerlukan pendampingan lebih lanjut dalam menerapkan strategi yang telah direncanakan secara sistematis. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut perlu difokuskan pada penguatan indikator *critical thinking* yang masih rendah, seperti “memberikan penjelasan lebih lanjut”, agar peserta didik mampu mengembangkan argumen secara lebih mendalam. Selain itu, pada aspek *problem solving*, diperlukan strategi untuk membantu peserta didik dalam “melaksanakan strategi” secara sistematis agar kemampuan pemecahan masalah dapat berkembang lebih optimal dan menyeluruh.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan yang diuraikan di atas, berikut ini disampaikan saran-saran sebagai berikut.

5.2.1 Peserta Didik

Peserta didik disarankan untuk lebih aktif dan reflektif dalam mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran yang menggunakan tahapan model *Problem Based Learning* (PBL) melalui E-LKPD yang disediakan. Mengingat masih rendahnya capaian pada indikator penarikan kesimpulan dan pemberian penjelasan lebih lanjut, peserta didik perlu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan memperbanyak latihan dalam menyusun argumen, menjelaskan ide secara runtut, serta menyimpulkan informasi dari berbagai sumber. Selain itu, peserta didik perlu membiasakan diri menghadapi permasalahan nyata secara sistematis, sehingga kemampuan *problem solving* mereka dapat berkembang seiring waktu. Ketekunan dan kemauan untuk merefleksikan proses belajar akan membantu mempercepat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

5.2.2 Pendidik

Pendidik perlu memberikan bimbingan dan umpan balik yang lebih terstruktur, khususnya pada tahapan-tahapan penting dalam PBL yang berkaitan dengan penarikan kesimpulan dan penjelasan lebih lanjut, mengingat hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pada kedua indikator ini masih tergolong rendah. Pendidik juga perlu lebih intens dalam mendampingi peserta didik selama proses eksplorasi masalah, penyusunan solusi, hingga refleksi akhir, agar peserta didik terbiasa berpikir kritis dan menyelesaikan masalah secara strategis. Penguatan aspek *problem solving* juga dapat dilakukan dengan menekankan proses analisis masalah, merancang alternatif solusi, dan mempertimbangkan konsekuensi dari setiap pilihan. Selain itu, pendidik juga disarankan untuk memanfaatkan hasil evaluasi dari penggunaan E-LKPD untuk melakukan perbaikan berkelanjutan terhadap desain pembelajaran.

5.2.3 Kepala Sekolah

Kepala sekolah diharapkan mendukung implementasi pembelajaran yang menggunakan E-LKPD dengan tahapan PBL secara berkelanjutan, dengan menyediakan fasilitas teknologi yang memadai serta pelatihan bagi guru dalam pengembangan bahan ajar inovatif. Mengingat keterbatasan penelitian ini hanya mencakup satu sekolah dan waktu implementasi yang terbatas, dukungan dari kepala sekolah diperlukan untuk memperluas ruang lingkup penggunaan E-LKPD ke lebih banyak kelas dan jenjang. Kepala sekolah juga dapat menginisiasi forum kolaboratif antarguru untuk berbagi pengalaman dalam merancang strategi pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* peserta didik secara berimbang.

5.2.4 Peneliti Selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan, peneliti selanjutnya disarankan untuk lebih memfokuskan perhatian pada penguatan indikator kemampuan *critical thinking*, khususnya dalam hal penarikan kesimpulan dan pemberian penjelasan lebih lanjut yang masih tergolong rendah. Demikian pula, aspek *problem solving* seperti kemampuan merumuskan strategi, mengevaluasi alternatif solusi, dan mengambil keputusan logis juga perlu ditingkatkan secara lebih optimal. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah memperpanjang durasi implementasi pembelajaran agar peserta didik memiliki waktu yang cukup untuk membangun pola pikir analitis dan reflektif melalui latihan yang berulang. Selain itu, diperlukan bimbingan intensif dan strategi diferensiasi pembelajaran guna mengakomodasi perbedaan kesiapan belajar peserta didik, baik dari aspek kognitif maupun penguasaan teknologi. Penelitian lanjutan juga diharapkan dapat memperluas cakupan sampel dan menguji penerapan E-LKPD yang menggunakan tahapan *Problem Based Learning* (PBL) di berbagai jenjang pendidikan dan konteks yang berbeda, untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Di samping itu, eksplorasi terhadap pemanfaatan teknologi digital yang lebih adaptif dan interaktif juga perlu dilakukan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan nyata serta mendukung pengembangan kemampuan *critical thinking* dan *problem solving* secara terintegrasi dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, P. S. S. H., Karolina, V., & Maria, H. T. (2024). Analisis Perbandingan Prestasi Belajar Bahasa Inggris Antara Siswa Pria dan Wanita di Kelas 9 SMP. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 13(1), 30–37. <https://doi.org/10.31571/bahasa.v13i1.7178>
- Abdullah, A. D. (2021). Pengaruh Penggunaan Gadget Terhadap Pola Pikir Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Ulaweng Kecamatan Ulaweng Kabupaten Bone. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(3), 397–404. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/index>
- Abidin, M. (2017). Kreativitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Didaktika Jurnal Kependidikan*, 11(2), 225–238. <https://doi.org/10.30863/didaktika.v11i2.168>
- Adawiyah, R., Amin, S. M., Ibrahim, M., & Hartatik, S. (2021). Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Tematik Melalui E-LKPD dengan Bantuan Aplikasi Google Meet. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3393–3398. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1339>
- Adriyono, U., Pargito, & Rohman, F. (2022). Study Assessment, Quisses, and Critical Thinking Skill of Elementary School Students. *Asian Journal of Educational Technology*, 1(3), 121–125. <https://doi.org/10.53402/ajet.v1i3.33>
- Afni, N. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Di Sekolah Dasar. *Workshop Inovasi Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, 3(4), 1000–1004. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Agustin, C. S., Sari, T. D. V., Aisyah, P., & Anshori, M. I. (2023). Pengembangan Keterampilan Adaptabilitas Karyawan. *Jurnal Nuansa: Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah*, 1(4), 119–140. <https://doi.org/10.61132/nuansa.v1i4.363>
- Akbar, I. A., Setiawan, B., Hidayanto, B. C., Samopa, F., Sani, N. A., & Dharmawan, Y. S. (2024). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Interaktif pada SMA Negeri 1 Slahung Ponorogo. *Segawati: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 1–9. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i2.935>

- Al-Fayed, I. I., Hatta, P., & Jumari. (2024). Strategi Penerapan Scaffolding Dengan Metode Problem Based Learning Pada Materi Topologi Jaringan Di SMA Negeri 3 Surakarta. *Indonesian Journal Of Learning and Instructional Innovation* , 2(2), 140–150. <https://journal.uns.ac.id/ijolii>
- Al-Fikry, I., Yusrizal, Y., & Syukri, M. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 6(1), 17–23. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i1.10776>
- Alfiyah, A. H., & Ekohariadi. (2020). Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Problem Solving Siswa Berbantu Media Pembelajaran. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 236–246. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v5i2.37482>
- Amahorseya, M. Z. F. A., & Mardiyah, S. (2023). Implikasi Teori Konstrutivisme Vygotsky Dalam Penerapan Model Pembelajaran Kelompok Dengan Sudut Pengaman Di TK Anak Mandiri Surabaya. *Journal Buah Hati*, 10(1), 16–28. <https://ejournal.bbg.ac.id/Buah>
- Amir, M. T. (2010). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Kencana Prenada Media Group.
- An Nabil, N. R., Wulandari, I., Yamtinah, S., Ariani, S. R. D., & Ulfa, M. (2022). Analisis Indeks Aiken untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum Berbasis Konteks Sains Kimia. *Paedagogia*, 25(2), 184–191. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.64566>
- Anagun, S. S. (2018). Teachers' Perceptions About The Relationship Between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825–840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452a>
- Anas, M. (2018). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Biologi Mata Kuliah Zoologi Invertebrata. *Jurnal Binomial*, 1(1), 35–49. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/binomial/article/view/172>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Andres, N., Alpusari, M., & Sari, I. K. (2023). Pengembangan E-LKPD Pada Pembelajaran IPA di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(3), 241–254. <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i3.185>
- Anggraeni, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec

- Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 179–188.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Anggraeni, Y. N., Prayitno, B. A., & Ariyanto, J. (2016). Penerapan Model Konstruktivis-metakognitif Pada Materi Sistem Koordinasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIA 1 SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016. *Bio-Pedagogi*, 5(2), 48–55.
<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v5i2.5428>
- Anggraini, G. F., Pradini, S., Sasmiati, Haenilah, E. Y., & Wijayanti, D. K. (2020). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Anak Usia Dini Melalui Storytelling Di TK Amartani Bandar Lampung. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, 1(1), 15–25. <https://doi.org/10.37295/jpdw.v1i1.21>
- Anisa, S., Erika, F., & Nurhadi, M. (2024). Analisis Kebutuhan Siswa Untuk Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Kearifan Lokal Sebagai Pendukung Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Innovation and Technology in MBKM*, 1(1), 20–25.
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jit-mbkm>
- Anwar, F., Julia, P., & Ifanna. (2023). Analisis Pemahaman Guru Bimbingan Konseling Terhadap Gender Dalam Layanan Konseling Berbasis Syariat Islam. *Jurnal Edukasi: Jurnal Bimbingan Konseling*, 9(2), 157–171.
<https://doi.org/10.22373/je.v9i2.20656>
- Anwar, & Sofiyan. (2018). Teoritik Tentang Berpikir Reflektif Siswa Dalam Pengajuan Masalah Sistematis. *Jurnal Numeracy*, 5(1), 91–101.
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v5i1.330>
- Apala, H., Firdaus, R., & Herpratiwi, H. (2024). Media Pembelajaran LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD. *Didaktika*, 4(4), 368–379.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/didaktika>
- Apriliyani, S. W., & Mulyatna, D. F. (2021). Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Pythagoras. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 2(1), 491–500.
<https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5389/1182>
- Aprina, E. A., Fatmawati, E., & Suhardi, A. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Muatan IPA Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 981–990. <https://jurnaldidaktika.org>
- Arends, R. I. (2008). *Learning To Teach*. McGraw Hills.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S.

- (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>
- Ariyana, Y. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Asnawi, H. A., Maharani, S., & Setyansah, R. K. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Liveworksheets Pada Materi Bilangan Berpangkat Untuk Kelas IX SMP/MTS di Kabupaten Madiun. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 5661–5671. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.12009>
- Astuti, N. J., Aisyah, S. A., Karoma, K., & Astuti, M. (2023). Konsep dan Model-Model Inovasi Pendidikan. *Cross-Border*, 6(2), 745–753. <https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/Cross-Border/article/view/2044/1544>
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <http://ejournal.upi.edu/index.php/tarbawy/index>
- Aulia, D. U., & Usman, H. (2023). Analisis Kebutuhan Guru Dan Siswa Terhadap Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) IPA Berbasis Liveworksheet Dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 3(3), 156–165. <https://doi.org/10.55606/jurdikbud.v3i3>
- Aulia, F. D., Suhartono, & Widyatmoko, A. (2023). Penerapan E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas VII I SMP Negeri 15 Semarang. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Tindakan Kelas Dan Publikasi Ilmiah*, 540–549. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpptk/article/view/3179/2644>
- Azhari, D. N., Surahman, E., & Nuryadin, E. (2020). Korelasi Self Confidence dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 5(2), 26–31. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/biosfer/article/download/3403/1575/14061>
- Azninda, H., & Setyarsih, W. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Menggunakan Strategi Self Regulated Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik Haifa Azninda, Woro Setyarsih. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 347–352. <https://doi.org/10.26740/ipf.v7n2.p%25p>

- Azura, D., Nisa, S., & Suriani, A. (2024). Studi Literatur: Implementasi Model Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 267–281. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i2.2651>
- Babullah, R., Qomariyah, S., Neneng, N., Natadireja, U., & Nurafifah, S. (2024). Kolaborasi Metode Diskusi Kelompok Dengan Problem Solving Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Aqidah Akhlak. *Jurnal Budi Pekerti Agama Islam*, 2(2), 65–84. <https://doi.org/10.61132/jbpai.v2i2.132>
- Baki, U. (2018). Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA Materi Perkembangbiakan Makhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Kolaborasi Siswa Kelas VI SDN Banyu Tajun Tahun Pelajaran 2016/2017. *Sagacious Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Sosial*, 4(2), 45–52. <https://rumahjurnal.net/sagacious/article/view/240>
- Bano, V. O., Marambaawang, D. N., & Njoeroemana, Y. (2022). Analisis Kriteria Butir Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Waingapu. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(1), 145–152. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i1.660>
- Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: Essential Skills Challenges for the 21st Century Graduates. *Jurnal Educatio: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1), 71–80. <https://doi.org/10.29210/120212843>
- Burhana, A., Octavianti, D., Meilinda, L., Anggraheni, R., Ashariyanti, N. D., Ayudha, P., & Mardani, A. (2021). Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Cara Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III*, 302–307. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2456578&val=23418&title=Model%20Problem%20Based%20Learning%20PBL%20Untuk%20Meningkatkan%20Cara%20Berpikir%20Kritis%20Siswa%20di%20Sekolah%20Dasar>
- Bustomi, Sukardi, I., & Astuti, mardiah. (2024). Pemikiran Konstruktivisme Dalam Teori Pendidikan Kognitif Jean Piaget dan Lev Vygotsky. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(4), 16376–16383. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
- Cahya, U. D., Simarmata, J., Iwan, I., Muharlisiani, L. T., Karwanto, Putri, M. D., Chamidah, D., Pagiling, S. L., & Rahmadani, E. (2023). *Inovasi Pembelajaran Berbasis Digital Abad 21* (A. Karim, Ed.; 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL Untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri*

- Semarang, 151–160.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/download/21635/10234>
- Cahyono, B. (2016). Korelasi Pemecahan Masalah dan Indikator Berfikir Kritis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 5(1), 15–24.
<https://doi.org/10.21580/phen.2015.5.1.87>
- Cahyono, B. (2017). Analisis Ketrampilan Berfikir Kritis dalam Memecahkan masalah ditinjau Perbedaan Gender. *Aksioma*, 8(1), 50–64.
<https://media.neliti.com/media/publications/176744-ID-analisis-ketrampilan-berfikir-kritis-dal.pdf>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL) : Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Acarya: Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Delfiza, M. V., & Fuadiyah, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis para Peserta Didik : Literatur Review. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(2), 221–228. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.34041>
- Dewi, N., & Saharuddin. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Judiknas: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 96–110.
<https://doi.org/10.51574/judikdas.v3i2.1227>
- Djidu, H., & Jailani, J. (2018). Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus Berbasis Masalah. *Jurnal Kependidikan*, 2(1), 68–84.
https://www.researchgate.net/publication/327421145_Developing_problem_based_calculus_learning_model/fulltext/5b8e7f2c299bf114b7f2e3f3/Developing-problem-based-calculus-learning-model.pdf
- Elsabrina, U. R., Hanggara, G. S., & Sancaya, S. A. (2022). Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Melalui Layanan Bimbingan Kelompok Dengan Teknik Creative Problem Solving. *Seminar Nasional Dalam Jaringan Konseling Kearifan Nusantara Ke-3*, 502–514.
<https://doi.org/doi.org/10.29407/js0c5d09>
- Ennis, R. (1962). A Concept of Critical Thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1), 81–111.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A Statement Of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment And Instruction*. The California Academic Press.
- Fadhlurrahman, F., Sugiatno, & Nursangaji, A. (2023). Kemampuan Berpikir Fleksibel Siswa Kelas VIII Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua

- Variabel Dikaji Berdasarkan Habits of Mind. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, 4(1), 137–152. <https://doi.org/10.26418/ja.v4i1.66801>
- Fajarwati, I. (2020). Problem Based Learning (PBL) to Improve Critical Thinking Skills. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar*, 3(3), 2238–2243. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Fajriati, M., & Wijayanti, P. (2019). Proses Kognitif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 7–13. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n1.p7-13>
- Farisi, A., Hamid, A., & Melvina. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3), 283–287. <https://doi.org/https://jim.usk.ac.id/pendidikan-fisika/article/download/4979/2336>
- Faslia, F., Aswat, H., & Aminu, N. (2023). Pelibatan Model Proyek Based Learning Pada Pembelajaran Ilmi Pengetahuan Sosial (IPS) Menuju Pelajar Pancasila Pada Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3895–3904. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6623>
- Fatahillah, M. A. (2024). Analisis Motivasi Belajar Berdasarkan Gender Dalam Pembelajaran Bahasa Arab di Kelas XII Bahasa SMA Negeri 2 Sungaiselan. *Noura: Jurnal Kajian Gender Dan Anak*, 8(2), 177–195. <https://lp2msasbabel.ac.id/jurnal/index.php/nou/article/download/3961/2003/>
- Fatimah, S., Lailia, S. A., Seftiana, A. F., Ayu, S., & Rista, V. N. (2023). Mengintegrasikan Teknologi Digital Dalam Pembelajaran di MI/SD Pada Era Revolusi Industri 5.0. *Significant: Journal of Resecantarch And Multidisciplinary*, 1(2), 82–89. <https://doi.org/doi.org/10.62668/significant.v2i01.644>
- Fatin, N. N., Subroto, T., & Rahmat, A. (2023). Implementasi Model Problem-Based Learning Terhadap Peningkatan Critical Thinking Dalam Pendidikan Jasmani. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 7(1), 161–171. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v7i1.8060>
- Fatonah, K., Lestari, S., & Saputra, D. S. (2022). PKM Pendampingan Literasi Kritis Melalui Pemanfaatan Teknologi dan Informasi Digital bagi Siswa di SMK Farmasi Mandala Tiara Bangsa Jakarta. *Prima Abdika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 366–376. <https://doi.org/10.37478/abdika.v2i4.2174>
- Febriani, R., Syarifuddin, H., & Marlina, M. (2021). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Pemecahan

- Masalah Matematis di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 749–760.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.582>
- Febrianti, S., & Imamuddin, M. (2022). Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Gender. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 21–30.
<https://doi.org/doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v3i1.483>
- Firdaus, R., & Firdaus, R. (2024). Implementation of The ADDIE Model for Developing Multimedia Learning Media and Gamification on Space Objects Material in Elementary School. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 5(4), 365–373. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.4.2307>
- Firmansyah, D., & Dede, D. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Firmansyah, E., Mubarika, M. P., Taryudi, T., & Ratnasari, S. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Siswa. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 62–73.
<https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7687>
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Membangun Karakter Dan Budaya Literasi Dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas Di SD*, 140–149. <https://journal.um-surabaya.ac.id/Pro/article/view/14918/5424>
- Fitriadi, F., Herpratiwi, H., Yulianti, D., Setiyadi, B., Hariri, H., Sunyono, S., Haenilah, E. Y., & Mukhlis, H. (2025). Enhancing Critical Thinking in Elementary Education: A Systematic Review of Effective Learning Models. *Multidisciplinary Reviews*, 8(6), 1–9.
<https://doi.org/10.31893/multirev.2025157>
- Fitriana, N., Rachmadiarti, F., & Suyono. (2023). Implemetasi PBL (Problem-Based Learning) Berbantuan Media Video Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Koordinasi Kelas XI SMA. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 4(3), 1215–1229.
<https://doi.org/doi.org/10.55681/jige.v4i3.944>
- Fitriyah, I. M. N., & Ghofur, M. A. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Android Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 18(1), 218–229. <https://doi.org/10.21831/jep.v18i2.41224>
- Geni, K. H. Y. W., Sudarma, I. K., & Mahadewi, L. P. P. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berpendekatan CTL Pada Pembelajaran

- Tematik Siswa Kelas IV SD. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 1–16. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU>
- Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of Research and Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39–54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
- Gitnita, S., Kamus, Z., & Gusnedi. (2018). Analisis Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Pengembangan Bahan Ajar Terintegrasi Konten Kecerdasan Spiritual Pada Materi Fisika Tentang Vektor dan Gerak Lurus. *Pillar of Physics Education*, 11(2), 153–160. <https://doi.org/10.24036/3282171074>
- Graesser, A. C., Fiore, S. M., Greiff, S., Andrews-Todd, J., Foltz, P. W., & Hesse, F. W. (2018). Advancing the Science of Collaborative Problem Solving. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(2), 59–92. <https://doi.org/10.1177/1529100618808244>
- Haenilah, E. Y., Yanzi, H., & Drupadi, R. (2021). The Effect of the Scientific Approach-Based Learning on Problem Solving Skills in Early Childhood: Preliminary Study. *International Journal of Instruction*, 14(2), 289–304. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14217a>
- Hamidah, F., Sarifah, I., & Yudha, C. B. (2024). Analisis Pengaruh Gender terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik kelas IV pada Mata Pelajaran IPS. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 7267–7274. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13827>
- Hamidah, S., Nurhafiva, Reizahran, R., & Fadhil, A. (2023). Analisis Berpikir Kritis Dalam Buku Ajar Pendidikan Agama Islam Kelas XI. 5(2), 203–213. <http://e-journal.staima-alhikam.ac.id/index.php/piwulang>
- Handayani, S. D. (2023). Pengaruh Berpikir Kritis terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 240–250. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Hariyani, D., Haenilah, E. Y., Nopiana, & Kurniawati, A. B. (2024). The Influence Of Problem-Based Learning Models On Critical Thinking Skills In Early Childhood. *Indonesian Journal of Islamic Golden Age Education*, 4(2), 136–150. <https://doi.org/10.32332/ijigaed.v4i2.9420>
- Hariyanti, A. (2020). Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Prosedur Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Kelas X DPIB 1 di SMK Negeri 2 Ciamis. *Jurnal Diksatrasi*, 4(1), 1–14. <https://jurnal.unigal.ac.id/diksatrasi/article/download/3285/4264>
- Hasan, M., Maulidyanti, H., Tahir, M. I. T., & Arisah, N. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Kegiatan Literasi. *Jurnal IDEAS: ,* 8(2), 478. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i2.698>

- Hayati, M. T. (2020). Learning Natural Science Materials Of Light Through Cooperative Learning Model Class IV SDN Tiyan 02. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 3(4), 411–421. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Hendriani, M., & Gusteti, M. U. (2021). Validitas LKPD Elektronik Berbasis Masalah Terintegrasi Nilai Karakter Percaya Diri Untuk Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika SD Di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2430–2439. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1243>
- Herpratiwi, Yulianti, D., Nurwahidin, M., Tohir, A., & Arrasyid, A. K. (2024). Pelatihan Mendesain Model Pembelajaran Problem Based Learning Di Sekolah Dasar Kota Bandar Lampung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan*, 3(2), 153–163. <https://doi.org/10.23960/jpmip.v3i2.766>
- Hery. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Kreatif dalam Pembelajaran Matematika Problem Posing Berbasis Collaborative Learning. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*, 22–28. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/21538/10215>
- Hidayah, N., Parihin, & Rusandi, H. (2023). Dampak Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Bahasa Arab Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal of Millenial Education (JoME)*, 2(1), 89–98. <https://journal.mudaberkarya.id/index.php/JoME>
- Hidayatulloh, R., & Azizah, U. (2020). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Topik Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(01), 1899–1909. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps>
- Husna, H. (2023). Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian*, 2177–2188. <https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/793>
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro, Y. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2085–2095. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4914>
- Ikawati, N. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas VIII MTS Bustanul Ulum Bulugading.
- Ikbal, M. S. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Children Learning in Science (CLIS) Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(2), 40–55.

<https://doi.org/10.46918/karst.v4i2.1127>

Ikhlas, A., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Masalah Penelitian/Research Problem, Pengertian dan Sumber Masalah, Pertimbangan, Kriteria Pemilihan Masalah, Perumusan dan Pembatasan Masalah, Landasan Teori. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 12930–12942.
<https://doi.org/https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1880/1379>

Ikram, D., Fadli, R., Karoma, & Astuti, M. (2023). Inovasi Dalam Pembelajaran Kontemporer Pendukung Kurikulum Merdeka Belajar. *Entitas: Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 279–288.
<https://entinas.joln.org/index.php/2023/article/view/31>

Ilmi, A. R. M. (2020). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 2(1), 1–13.
<https://doi.org/10.31943/genawuan.v10i2.XX>

Irawan, I. P. E., Suharta, G. P., & Suparta, I. N. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa: Pengetahuan Awal, Apresiasi Matematika, dan Kecerdasan Logis Matematis. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 69–73.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/view/10185/6485>

Irwansyah, M. F., & Retnowati, E. (2019). Efektivitas Worked Example Dengan Strategi Pengelompokan Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Cognitive Load. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 62–74. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.21452>

Ismawati, E. Y., Khoiri, N., Saefan, J., Ristanto, S., Prakosa, H. A., & Ristianti, S. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk meningkatkan Kemampuan Pengambilan Keputusan Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah*, 4(2), 712–720.
<https://doi.org/10.51874/jips.v4i2.174>

Istiqomah, F., Firdaus, A., & Dewi, R. S. (2023). Analisis Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Problem Based Learning dan Project Based Learning. *Journal on Education*, 6(1), 9245–9256.
<https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/4431>

Jamila, N. H., & Faizah, S. N. (2021). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Problem Based Learning di Era New Normal Terhadap Hasil Belajar Tematik. *Basica: Journal of Art and Science in Primary Education*, 2(2), 59–69.
<https://ejournal.insuriponorogo.ac.id/index.php/basica/article/view/2044/1011>

- Jamun, Y. M. (2018). Dampak Teknologi Terhadap Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 1(18), 1–36.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1646337&val=14846&title=DAMPAK%20TEKNOLOGI%20TERHADAP%20PENDIDIKAN>
- Januariawan, I. W., Wijaya, I. K. W. B., Supadmini, N. K., & Dewi, D. N. (2020). Pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Open Ended. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 125–140.
<https://doi.org/10.37329/cetta.v3i2.444>
- Jayanti, F. A., & Zulfadewina. (2024). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis Liveworksheet Terhadap Hasil Belajar IPA Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V SDN Ciracas 01. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JMPIS)*, 5(5), 1700–1708.
<https://doi.org/10.38035/jmpis.v5i5>
- Jicardo, Haenilah, E. Y., & Perdana, R. (2023). Improving Fifth-Grade Students' Higher Order Thinking Skills Through Thematic Problem-Based Learning Module. *International Journal of Educational Studies in Social Sciences*, 3(1), 14–18. <https://doi.org/10.53402/ijesss.v3i1.253>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.
<https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Julia, M. A., Fitriani, N., & Setiawan, R. (2024). Proses Pembelajaran Konstruktivisme yang Bersifat Generatif di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 1–7.
<https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.519>
- Julian, R., & Suparman. (2019). Analisis Kebutuhan E-LKPD Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Kritis dalam Memecahkan Masalah. *Proceeding Of The 1st STEEM 2019*, 1(1), 238–243.
<https://seminar.uad.ac.id/index.php/STEEEM/article/download/2802/821>
- Junaidi. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis. *Socius: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(1), 25–35.
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/JS>
- Kamilah, I. F., Khanifah, N., & Faizin, M. (2023). Teknik Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Logika Induktif dan Deduktif Perspektif Aristoteles. *Journal Genta Mulia*, 15(1), 131–145. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm>
- Kanda, A. S., & Rustini, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Aktif Dalam Meningkatkan Motivasi Siswa Pada Pembelajaran di MA Nurul Iman. *Jurnal*

- Ilmiah Research Student*, 1(3), 566–579.
<https://doi.org/10.61722/jirs.v1i3.676>
- Karli, H. (2018). Implementasi Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 31(5), 47–58.
<https://bpkpenabur.or.id/media/c1ualxh3/hal-47-58-implementasi-berpikir-reflektif.pdf>
- Khoerunnisa, N., Badruzzaman, N., & Gani, R. A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Liveworksheets Pada Subtema Lingkungan Tempat Tinggalku. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 391–397. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.71718>
- Khofshoh, J., Winarti, E. R., & Drajat, D. Y. (2020). Model PBL dan Strategi Pembelajaran Writing in Performance Tasks Dengan Performance Assessment Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Self-Confidence. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 239–246. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningsih, & Wardoyo, A. A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143–151. <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>
- Khotimah, S. K., Yasa, A. D., & Nita, C. I. R. (2020). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 401–408.
<https://conference.unikama.ac.id/artikel/>
- Kohar, A., Pargito, Rohman, F., & Nurhanurawati. (2024). Pengembangan Student Worksheet Berbasis Realistic Mathematics Education Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 27–41. <https://doi.org/10.32332/elementary.v10i1.9278>
- Laar, E. Van, Deursen, A. J. A. M. Van, Dijk, J. A. G. M. Van, & Haan, J. De. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *Sage Journal*, 10(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1), 25–30. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v3i2.668>
- Legowo, Y. A. S. (2020). Pengaruh Gender Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan*, 7(1), 56–61. <https://ejournal.undaris.ac.id/index.php/waspada>

- Lestari, B., Saleha, N., Richmasari, S., & Alfian, M. (2021). Implementasi Model Pembelajaran PBL Berbasis HOTS Pada Pembelajaran IPA. *Elementa: Jurnal PGSD Banjarmasin*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.33654/pgsd>
- Lestari, D. D., & Muchlis. (2021). E-LKPD Berorientasi Contextual Teaching and Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1), 25–33. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPK/index>
- Lestari, D. E., Amrullah, A., Kurniati, N., & Azmi, S. (2022). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Barisan dan Deret. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1078–1085. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.719>
- Lianti, A., Neviyarni, & Nirwana, H. (2023). Hubungan Problem Solving dan Kecerdasan Emosional Terhadap Hubungan Sosial Siswa. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 552–560. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10448160>
- Limbong, I. N. (2024). Eksplorasi Peran Siswa Dalam Proses Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 24167–24174. <http://jptam.org/index.php/jptam/article/view/15726>
- Magdalena, I., Agustin, E. R., & Fitria, S. M. (2024). Konsep Model Pembelajaran. *Sindoro Cendekia Pendidikan*, 3(1), 41–55. <https://doi.org/10.9644/scp.v1i1.332>
- Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziah, S. N., & Nupus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas III SDN Karet 1 Sepatan. *Bintang: Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 3(2), 198–214. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Maharani, A., & Hakim, D. L. (2022). Responsi Siswa Terhadap Bahan Ajar E-LKPD Matematika Dalam Materi Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 6321–6325. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9294>
- Mahfudah, S., Susatyo, A., & Widyaningrum, A. (2019). Keefektifan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Tema Panas dan Perpindahannya. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.23887/tscj.v2i1.18378>
- Manurung, A. S., Fahrurrozi, Utomo, E., & Gumelar, G. (2023). Implementasi Berpikir Kritis Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Papeda*, 5(2), 120–132. <https://ejournal.unimudasorong.ac.id/index.php/jurnalpendidikandasar/article/view/1831/916>

- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 Sebagai Tuntutan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Marpaung, J. (2018). Pengaruh Penggunaan Gadget Dalam Kehidupan. *Jurnal Kopasta*, 5(2), 54–64. <https://doi.org/10.33373/kop.v5i2.1521>
- Maryani, C. S., Fauzi, KMS. M. A., & Mulyono, M. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis RME Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3122–3137. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2663>
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNMA*, 924–932. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/129>
- Masruroh, L. U., & Raharjo. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Sub Materi Zat Makanan. *Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(2), 370–382. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n2.p370-382>
- Meilasari, S., Damris M, D. M., & Yelianti, U. (2020). Kajian Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dalam Pembelajaran di Sekolah. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 195–207. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1849>
- Monica, I., Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Alotrop: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 33–43. <https://ejournal.unib.ac.id/alotropjurnal/article/view/28231>
- Muhartini, Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran Kontekstual dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66–77. <https://doi.org/10.55606/lencana.v1i1.881>
- Muliana, Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh Penerapan Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v5i1.2900>
- Mulyani, A. Y. (2022). Pengembangan Critical Thinking Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Diajar: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 100–105. <https://doi.org/10.54259/diajar.v1i1.226>

- Murdiana, I. N. (2015). Pembelajaran Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Matematika. *Aksioma Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–11.
<https://doi.org/10.22487/aksioma.v4i1.43>
- Muslimah, A. A., Tyas, A., & Hardini, A. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Pada Pembelajaran IPAS Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Janacitta: Journal of Primary and Children's Education*, 6(2), 94–103.
<http://jurnal.unw.ac.id/index.php/janacitta>
- Mustajab, W., & Sutarni, N. (2024). Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Kuasi Eksperimen Pada Materi Koperasi di Kelas X IPS di SMAN 30 Kabupaten Tangerang). *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(3), 3523–3538. <https://jurnaldidaktika.org>
- Naldi, Nasir, & Firdaus, R. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Animasi Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di SD 1 Pataung Kabupaten Gowa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 10(3), 321–327. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i04.5117>
- Nasir, M. A. (2022). Teori Konstruktivisme Piaget : Implementasi dalam Pembelajaran Al-Qur'an Hadis. *JSG: Jurnal Sang Guru*, 1(3), 215–223.
<https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/jsg/index>
- Nasution, A., Arzilea, N., Rahmah, A. D., Fitri, N. A., & Pratiwi, L. (2025). Strategi Pembelajaran Aktif Dalam Meningkatkan Partisipasi Siswa di MI Al Islam Kota Bengkulu. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(4), 925–929.
<http://journal.al-matani.com/index.php/jkip/index>
- Nasution, A. R. S. (2021). Penyelesaian Masalah dan Pengambilan Keputusan. *Sabilarrasyad: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pendidikan*, 6(1), 164–171.
<https://doi.org/10.46576/jsa.v6i1.1340>
- Ngaeni, E. N., & Saefudin, A. A. (2017). Menciptakan Pembelajaran Matematika Yang Efektif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Dengan Model Pembelajaran Problem Posing. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 6(2), 264–274.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.896>
- Ningrum, A. K. P., Novaliyosi, N., & Nindiasari, H. (2024). Systematic Literature Review: Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa. *Jurnal Educatio*, 10(3), 873–880.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v10i3.9325>
- Nisak, S. Z., & Trifauzi, F. (2024). Penerapan Metode Student Centered Learning (SCL) Dalam Meningkatkan Daya Pikir Kritis Siswa MI Sunan Giri Boro Tahun Ajaran 2023/2024. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 6(2), 638–648.

<https://journalpedia.com/1/index.php/jpi>

- Noprianti, E., & Utami, L. (2017). Penggunaan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Disertai CRI Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(2), 124–129. <https://doi.org/10.15575/jtk.v2i2>
- Novelni, D., & Sukma, E. (2021). Analisis Langkah-Langkah Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 3869–3888. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jbes/article/view/4342/2836>
- Novianti, W. (2020). Urgensi Berpikir Kritis Pada Remaja di Era 4.0. *Journal of Education and Counseling*, 1(1), 38–52. <https://doi.org/10.32627/jeco.v1i1.519>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Melalui Model PBL. *Jurnal of Primary Education*, 6(1), 35–43. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Nurafriani, R. R., & Mulyawati, Y. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Liveworksheet Pada Tema 1 Subtema 1 Pembelajaran 3. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(1), 404–414. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i1.711>
- Nurhayati, Abdurrahman, & Yulianti, D. (2025). Pengembangan Model Pembelajaran IPAS Berbasis STEM-SRSD Untuk Meningkatkan Keterampilan Numerasi dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 1524–1536. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.22606>
- Nurjannah, N., Widodo, S., & Fitriawan, H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Smart School Pada Kegiatan Praktek Kerja Lapangan di SMK. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1210–1219. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.537>
- Nurlaila, L., & Mubarak, D. H. (2023). Imlementasi Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Kelas IV MIS Nurul 'Amal Ciamis. *Jurnal Tahsinia*, 4(2), 242–255. <https://doi.org/10.57171/jt.v4i2.504>
- Nurmasita, N., Enawaty, E., Lestari, I., Hairida, H., & Erlina, E. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Reaksi Redoks. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 11–20. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15991>
- Nursakiah, & Ramdani, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin Pada Siswa Kelas

VIII. *Jurnal Prisma*, 1(1), 30–39.

<https://journal.almeeraeducation.id/prisma/article/view/88/35>

Nurwati, A., & Pujiastuti, H. (2023). Penguatan Profil Pelajar Pancasila Untuk Pengembangan Karakter Peserta Didik di Era Revolusi Industri 4.0. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 4819–4831.
<https://doi.org/10.23969/jp.v8i3.11490>

Nurwidyastuti, B., & Wutsqa, D. U. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran PBL pada Pelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Investigasi dan Ranah Afektif. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 32–42. <https://doi.org/10.21831/jpms.v4i1.12952>

Oktavia, J., Khoirotunnisa, A. U., & Astuti, R. P. F. (2023). Efektivitas Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII. *Seminar Nasional FMIPA*, 391–398.
<https://prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/FPMIPA/article/view/212/1393>

Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1076–1085. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3069>

Paillin, B., Prastiti, T. D., & Ramdhani, S. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Solusi Masalah Matematika Melalui Problem Based Learning. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1225–1242. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3199>

Palera, V., Anriani, N., & Hadi, C. A. (2019). Pengaruh Model Blended Learning Berbantuan Video Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Algoritma Journal of Mathematics Education*, 1(2), 103–116. <https://doi.org/10.15408/ajme.v1i1>

Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>

Patnani, M. (2013). Upaya Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Pada Mahasiswa. *Jurnal Psikogenesis*, 1(2), 130–142.
<https://doi.org/10.24854/jps.v1i2.43>

Pertiwi, A. D., Nurfatimah, S. A., & Hasna, S. (2022). Menerapkan Metode Pembelajaran Berorientasi Student Centered Menuju Masa Transisi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 8839–8848.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.3780>

- Pertiwi, A. Y. (2019). *Analisis Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video* [Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Semarang].
<https://lib.unnes.ac.id/40927/1/UPLOAD%20ANISA%20YUNI%20PERTIWI.pdf>
- Pinter, R., & Cisar, S. M. (2018). Measuring Team Member Performance in Project Based Learning. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 8(4), 22–34. <https://doi.org/10.24368/jates.v8i4.56>
- Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: an Introduction*. In Tjeerd Plomp and Nienke Nieveen (Ed). *An Introduction to Educational Design Research*. Netzdruk, Enschede an.
- Prameswari, S. W., Suharno, & Sarwanto. (2018). Inculcate Critical Thinking Skills In Primary Schools. *National Seminar On Elementary Education*, 1(1), 742–750. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>
- Pramudiyanti, Pratiwi, W. O., Rohman, F., Putri, I. Y., & Ariani, D. (2023). PBL-Based Student Worksheet to Improve Critical Thinking Ability in Science Learning in Elementary Schools. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 109–124.
<https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i1.17187>
- Prasetyo, T., Roshayanti, F., & Sumarno. (2022). Pembelajaran Konsep Sistem Tata Surya Melalui Reasoning and Problem Solving Berbantu Inquiry Training Untuk Memfasilitasi Berpikir Kritis Siswa SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 653–667.
<https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6812>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pratiwi, G. A., Nugroho, A. A., & Ngatmini. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(1), 670–683.
<https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i1.727>
- Pribadi, Y. T., Sholeh, D. A., & Auliaty, Y. (2021). Pengembangan E-LKPD Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Kelas IV Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 264–279.
<https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1116>
- Puriasih, L. P., & Rati, N. W. (2022). E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Solving Pada Materi Skala dan Perbandingan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(2), 267–275.
<https://doi.org/10.23887/jp2.v5i2.48848>

- Purnamasari, I., Handayani, D., & Formen, A. (2020). Stimulasi Keterampilan HOTS Dalam PAUD Melalui Pembelajaran STEAM. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 506–516.
<https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/614/533>
- Purwaningrum, J. P. (2016). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning. *Pasundan Journal of Mathematics Education*, 6(2), 102–114. <https://doi.org/10.23969/pjme.v6i2.2657>
- Purwanti, S. (2015). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Dasar Dengan Model Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 2(2), 253–266.
<https://doi.org/10.24042/terampil.v2i2.1296>
- Purwati, S. W. (2022). Metode Pembelajaran Model Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Keterampilan Abad Ke-21 Siswa SMPN 1 Kedungpring Lamongan. *Journal of Social Science and Education*, 3(2), 155–176. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:256158801>
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi Pendidikan Abad 21 Dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>
- Putra, D. D., Saputra, M. G. N., & Wardana, K. A. (2021). Paradigma Pendidikan Abad 21 di Masa Pandemi Covid-19 (Tantangan dan Solusi). *Pintu: Jurnal Pusat Penjaminan Mutu*, 2(2), 1–20.
- Putri, A., Pohan, R. I., & Wandini, R. R. (2024). Pengaruh Kreativitas dan Pemikiran Alternatif Sebagai Teori Dasar Pemecahan Masalah Dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 583.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12435>
- Putri, N. K. H. R. (2024). Implementasi Literasi Pada Pembelajaran Bahasa dan Sastra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Pedalitra IV: Seminar Nasional Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 4(1), 229–238.
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/pedalitra/article/view/4191/2738>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahayu, S., Ladamay, I., Ulfatin, N., Kumala, F. N., & Watora, S. A. (2021). Pengembangan LKPD Elektronik Pembelajaran Tematik Berbasis Higher

- Order Thinking Skill (HOTS). *Edu Humaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(2), 112–118. <https://doi.org/10.17509/eh.v13i2.36284>
- Rahayu, W. F. (2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Divergen Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Tipe HOTS*.
- Rahma, R. A. N., Nurmilawati, M., & Primandiri, R. (2021). Profil Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Nitko dan Brookhart Pada Materi Ekosistem. *Inkesjar: Inovasi Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Untuk Penguatan Merdeka Belajar Di Masa Pandemi*, 597–604. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/seinkesjar/article/download/1282/1026/4771>
- Rahmah, M., Oktaviani, I. P., & Ermawati, D. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Pengukuran Pada Siswa Kelas III Di SD Negeri Langgenharjo 01. *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(5), 155–170. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.183>
- Rahmawati, D., & Rahmawati, F. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Berbantuan Multimedia Padlet Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 2429–2441. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i3.6827>
- Rahmawati, F., & Musdi, E. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning Untuk Peserta Didik Kelas VII SMP. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 11(1), 55–58. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i1.2667>
- Rahmawati, S., Yusuf, A., Tasyirifiah, T., & Zahra, S. (2023). Implementasi Filsafat Materialisme Dalam Pendidikan Abad Ke-21. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 18(2), 359–368. <https://doi.org/10.29408/edc.v18i2.24776>
- Rahmawati, U., & Suryanto, S. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Untuk Siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 88–97. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i1.2667>
- Ramadhani, E. W., Devi, S., Dewi, N. D. L., Alrifata, I., Syamlan, N. C., & Aini, K. N. (2021). Studi Literatur Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Tematik. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III*, 213–219. <https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/194/162/>
- Rambe, A. H., Sari, A. J., Siregar, H., Ritonga, N. Z., & Novita. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 423–428. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5251>

- Ramdani, R. R., Sridana, N., Baidowi, & Hayati, L. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tingkat Self-Confidance Peserta Didik Kelas VIII. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(2), 212–223.
<https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya>
- Ramirez, R. P. B., & Ganaden, M. S. (2008). Creative Activities and Students' Higher Order Thinking Skills. *Educational Quarterly*, 66(1), 22–33.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:37275748>
- Rani, T. P., Sutiarto, S., & Firdaus, R. (2024). Effectiveness Of E-LKPD In Improving Students' Mathematical Problem Solving. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 404–413.
<https://doi.org/10.20527/edumat.v12i2.19699>
- Ratnasari, S., Dwiyanti, W., Febriana, I., Nasrullah, A., & Caesarani, S. (2023). Meningkatkan Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis dan Kemandirian Belajar Melalui Metode Thinking Aloud Pair Problem Solving. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4), 1449–1459.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17895>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
<https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Reswari, A. (2021). Efektivitas Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis (HOTS) Anak Usia 5-6 Tahun. *Journal of Childhood Education*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.30736/jce.v5i1.490>
- Riani, N. M. S. T., Suweken, G., & Sariyasa, S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 204–218. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13457>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies and Issues*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Risamasu, P. V. M., & Pieter, J. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 14(1), 443–453.
<https://doi.org/10.23887/jjpf.v14i1.75941>
- Riyanti, R., Cahyono, E., Haryani, S., & Mindyarto, B. N. (2021). Konstruktivisme Dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 1(1), 203–207.
<https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/849/753>
- Rohadlotul'aisy, S., & Ardhana, I. A. (2023). Analisis Tingkat Keterampilan

Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI 1 Jombang pada Materi Asam Basa Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(2), 17–26. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPK>

Rohman, F., Azzahra, M., Pramudiyanti, Supriono, J., Fitriyani, & Romlah. (2023). Development of PBL Model-Based Student Worksheet to Improve Students Critical Thinking Skill in Phase C. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(4), 1084–1098. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v12i4.9862>

Rohman, F., Fauzan, A., & Yohandri. (2019). Integration of Technology in Project Based Learning With Tracker on Practicum Activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012036>

Rohmansyah, N. A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Pendidikan Jasmani Pada Pembelajaran Tematik Terintegrasi Siswa Kelas IV. *Jurnal Penjakora*, 4(2), 28–35. <https://doi.org/10.23887/penjakora.v4i2.13364>

Rohmawatiningsih, W., Rachman, I., Kodama, Y., & Hudha, M. N. (2020). Implementation of PBL Model to Improve Skills Problem Solving, Self-Confidence, and Responsibility. *Proceedings of the 2nd Annual Conference on Social Science and Humanities*, 391–396. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210413.091>

Rokhman, & Ni'matullah, O. F. (2020). Metode Problem Solving, Minat Belajar, dan Pengalaman Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 14(2), 83–89. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPPPI>

Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4334–4339. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>

Rosyada, F., Supardi, K. I., Kasmui, & Sriwijayantu, N. (2021). Desain Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Analisis Pemahaman Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2873–2884. <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.15878>

Rozady, M., & Koten, Y. (2021). Scratch Sebagai Problem Solving Computational Thinking Dalam Kurikulum Prototipe. *Jurnal In Create: Inovasi Dan Kreasi Dalam Teknologi Informasi*, 8, 11–17. <https://increate.nusanipa.ac.id/index.php/increate/article/view/34>

Rusdi, M. (2019). Pemanfaatan Teknologi Informasi Sebagai Media Pembelajaran. *Al-Aulia: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu-Ilmu Keislaman*, 5(2), 95–103. <https://ejournal.stai-tbh.ac.id/al-aulia/article/view/593>

- Safira, R. (2023). Dampak Kemajuan Teknologi Pada Pendidikan Bahasa Indonesia. *Student Scientific Creativity Journal*, 1(3).
<https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v1i3.1329>
- Salsabila, S. S., & Gumindari, S. (2024). Pendekatan Konstruktivisme Sosial Dalam Pembelajaran. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 4(1), 170–178.
<https://adisampublisher.org/index.php/edu/article/download/652/690/1352>
- Salsabila, Y. R., & Muqowin. (2024). Korelasi Antara Teori Belajar Konstruktivisme Lev Vygotsky Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Learning: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 813–827. <https://doi.org/10.51878/learning.v4i3.3185>
- Saputra, G. E. (2021). Pengaruh Game Edukasi Adventure Berbantuan Online HOTS Test Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(2), 715–736.
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i2.301>
- Saputra, R., Novaliyosi, N., Syamsuri, S., & Hendrayana, A. (2024). Systematic Literature Review: Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1697–1710.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3312>
- Sari, A. K., & Trisnawati, W. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 Dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455–466.
<https://doi.org/10.52060/mp.v4i2.179>
- Sari, D. N. I., Budiarmo, A. S., & Wahyuni, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3699–3712. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2691>
- Sari, D. T., Aula, A. W., Nugraheni, V. A., Dina, Z. K., & Romdhoni, W. (2022). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa SD Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2, 82–96.
<https://doi.org/10.25134/prosidingseminaspgsd.v2i1.30>
- Sari, Y. I., Sumarmi, Utomo, D. H., & Astina, I. K. (2021). The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 11–26.
<https://doi.org/10.29333/iji.2021.1422a>
- Sariani, L. D., & Suarjana, I. M. (2022). Upaya Meningkatkan Belajar Matematika Melalui E-LKPD Interaktif Muatan Matematika Materi Simetri

- Lipat dan Simetri Putar. *Mimbar PGSD Undhiksa*, 10(1), 164–173.
<https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i1.46561>
- Sarman, A. A., Suastika, I. K., & Murniasih, T. R. (2023). Pengembangan E-LKPD Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1), 49–66. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.1.49-66>
- Setiawati, A., Pertiwi, C. M., & Hidayat, W. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model problem Based Learning, Platform Book Creator: Muatan Pembelajaran Inovatif Abad 21 Bagi Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(3), 555–566.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i3.23002>
- Setyawan, M., & Koeswanti, H. D. (2021). Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar. *Mimbar PGSD Undiksha*, 9(3), 489–496. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v9i3.41099>
- Shaifuddin, I. (2023). Peran Teknologi Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa Dalam Pendidikan MIPA. *Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengelutuan Alam*, 1(4), 37–45. <https://doi.org/10.59581/konstanta-widyakarya.v1i4.1443>
- Simamora, B. (2022). Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya. *Jurnal Manajemen*, 12(1), 84–93. <https://doi.org/10.46806/jman.v12i1.978>
- Sofia, L., Cahyaningrum, Y., & Muna, Z. F. (2023). Tren Inovasi Terbaru dalam Pendidikan dan Pembelajaran : Bagaimana Mengubah Cara Kita Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan*, 227–233.
https://repository.ikipgribojonegoro.ac.id/2441/1/Artikel_Tren%20Inovasi%20Terbaru%20dalam%20Pendidikan%20dan%20Pembelajaran_Yuniana.pdf
- Sofyan, F. A. (2019). Implementasi HOTS Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.36456/inventa.3.1.a1803>
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1), 10–18. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.79>
- Son, A. L. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52.
<https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>
- Sudarmo, M. N. P., & Mariyati, L. I. (2017). Kemampuan Problem Solving Dengan Kesiapan Masuk Sekolah Dasar. *Psikologia: Jurnal Psikologi*, 2(1), 38–51. <https://doi.org/10.21070/psikologia.v2i1.1267>

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Suhaimi, I., & Permatasari, F. (2021). Model Pembelajaran Abad 21 dan Pembelajaran Menulis Kolaborasi. *Jurnal Koulutus: Jurnal Pendidikan Hahuripan*, 4(2), 211–223. <https://doi.org/10.51158/koulutus.v4i2.715>
- Suhardi, I. (2022). Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4158–4170. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.3519>
- Suhariami, Y., Hariani, L. S., & Firdaus, R. M. (2019). Berpikir Kritis: Student Centered Learning (SCL) dan Reciprocal Teaching. *Jurnal Riset Pendidikan Ekonomi*, 4(1), 1–8. <http://ejournal.unikama.ac.id>
- Sukmawati, I., & Ghofur, M. A. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 10(4), 1020–1033. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i4.8626>
- Sukorini, P. A., & Purnomo, T. (2019). Kelayakan dan Kepraktisan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Melatihkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Pada Submateri Daur Ulang Limbah Peserta Didik Kelas X SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(1), 63–69. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Sulianto, J., Cintang, N., & Azizah, M. (2018). Analisis Korelasi dan Regresi Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD Kota Semarang. *Mengembangkan Kompetensi Pendidik Dalam Menghadapi Era Disrupsi*, 237–246. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/10572>
- Sumantri, B. A. (2019). Pengembangan Kurikulum di Indonesia Menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad 21. *El-Hikmah: Jurnal Kajian Dan Penelitian Pendidikan Islam*, 13(2), 146–167. <https://doi.org/10.20414/elhikmah.v13i2.661>
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.391>
- Sumiati, & Sukadari. (2023). Kemampuan IT Guru di MGMP IPS Kabupaten Belitung Timur Pada Pembuatan Website Pembelajaran Interaktif Tahun Pelajaran 2022/2023. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 10, 158–164. <https://doi.org/10.30595/pssh.v10i.689>

- Suparlan. (2019). Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran. *Jurnal Keislaman Dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 79–88.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>
- Suparman, S., Jupri, A., Musdi, E., Amalita, N., Tamur, M., & Chen, J. (2021). Male and Female Students' Mathematical Reasoning Skills in Solving Trigonometry Problems. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 14(1), 34–52.
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v14i1.441>
- Supraptinah, U. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Litbang Sukowati*, 2(2), 48–59.
<https://doi.org/10.32630/sukowati.v2i2.37>
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. (2022). Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *Jiip: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(7), 2070–2080. <http://jiip.stkipyapisdompou.ac.id>
- Suryani, E., & Rini, Z. R. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis SETS Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(2), 158–167.
<https://doi.org/10.24246/j.js.2023.v13.i2.p158-167>
- Susilawati, S. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Kreativitas Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(1), 67–79.
<https://doi.org/10.17509/pdgia.v17i1.16406>
- Susilowati, E., Hartini, S., Suyidno, S., Mayasari, T., & Winarno, N. (2020). Hubungan Antara Kemampuan Pemecahan Masalah Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis Pada Materi Deret. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(1), 119–125.
<https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/331/333>
- Susilowati, N., Rochmad, & Rusilowati, A. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Learning Cycle 7E dengan Scaffolding. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 213–217.
<https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/276/244>
- Sutarmi, K., & Suarjana, M. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Metode Problem Solving Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(2), 75–82. <https://doi.org/10.23887/jisd.v1i2.10141>
- Sutrisna, N., & Sasmita, P. R. (2022). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Science, and Physics Education Journal (SPEJ)*, 5(2), 34–39.
<https://doi.org/10.31539/spej.v5i2.3849>

- Suwastini, N. M. S., Agung, A. A. G., & Sujana, I. W. (2022). LKPD Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Dalam Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 311–320. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48304>
- Suyuti, Wahyuningrum, P. M. E., Jamil, A., Nawawi, M. L., Aditia, D., & Rusmayani, N. G. A. L. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan Terhadap Peningkatan Hasil Belajar. *Journal on Education*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2908>
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. Penerbit Deepublish.
- Tamrin, M., Sirate, F., & Yusuf, M. (2011). Teori Belajar Konstruktivisme Vygotsky Dalam Pembelajaran Matematika. *Sigma: Suara Intelektual Gaya Matematika*, 3(1), 40–47. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/sigma/article/download/7203/pdf>
- Tarigan, I. M., Simanjorang, M. M., & Siagian, P. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gender di SMP N 1 Kuta Buluh. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2984–2998. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1791>
- Tarigan, Y., Amir, H., & Ginting, S. M. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Cycle 7E Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 62–69. <https://doi.org/10.33369/alo.v6i1.21754>
- Taurusta, C., Findawati, Y., & Astuti, C. C. (2021). Penerapan Peran Karakter dan Poin Pada Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Game RPG (Role Playing Game) Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Mahasiswa Informatika. *Fountain of Informatics Journal*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.21111/fij.v7i1.4715>
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Kogan Page.
- Thorndahl, K. L., & Stentoft, D. (2020). Thinking Critically About Critical Thinking and Problem-Based Learning in Higher Education: A Scoping Review. In *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* (Vol. 14, Issue 1, pp. 1–21). Purdue University Press. <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28773>
- Tiharita, R. (2015). Pemanfaatan Teknik Kerjasama Kolaboratif pada Mata Pelajaran Ekonomi Guna Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa. *Sosio-Didaktika: Social Science Education Journal*, 3(1), 9–16. <https://doi.org/10.15408/sd.v3i1.3793>
- Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky

- dan Jerome Bruner: Model Pembelajaran Aktif dalam Pengembangan Kemampuan Kognitif Anak. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 209–228. <https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i1-13>
- Treagust, D. F. (2006). Diagnostic Assessment in Science as a Means to Improving Teaching, Learning and Retention. *Proceedings of the Assessment in Science Teaching and Learning Symposium*, 1–9. <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/IISME/article/view/6375>
- Tunas, K. O., & Pangkey, R. D. H. (2024). Kurikulum Merdeka: Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dengan Kebebasan dan Fleksibilitas. *Journal on Education*, 6(4), 22031–22040. <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Tyas, R. (2017). Kesulitan Penerapan Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tecnoscienza*, 2(1), 43–52. <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/26>
- Untari, E., Rohmah, N., & Lestari, D. W. (2018). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Sebagai Pembiasaan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 135. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:260482241>
- Unwakoly, S. (2022). Berpikir Kritis dalam Filsafat Ilmu: Kajian dalam Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 95–102. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42561>
- Utami, S., Santoso, G., Prihatin, F., & Suwardono. (2023). Peningkatan Prestasi literasi Siswa dalam Menyampaikan Pendapat dengan Bernalar Kritis, Komunikasi, Logis, dan Argumentatif di Kelas 6. *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*, 2(4), 133–153. <https://doi.org/10.9000/jpt.v2i4.618>
- Wahid, A. H., & Karimah, R. A. (2018). Integrasi Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dengan Model Creative Problem Solving. *Modeling: Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1), 82–98. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1222321&val=11130&title=Integrasi%20Higher%20Order%20Thinking%20Skill%20HOTS%20dengan%20Model%20Creative%20Problem%20Solving>
- Wahyuti, E., Purwadi, & Kusumaningtyas, N. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Literasi Baca Tulis Dan Numerasi Pada Anak Usia Dini. *Enggang: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 3(2), 12–23. <https://doi.org/10.37304/enggang.v3i2.8730>
- Waldopo. (2012). Pembelajaran Berbasis Masalah, Sebuah Strategi Pembelajaran Untuk Menyiapkan Kemandirian Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 16(3), 353–363. <https://doi.org/10.32550/teknodik.vi0.35>

- Wardani, W., Komang Astina, I., & Susilo, S. (2018). Pengaruh Gender terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Program IPS Pada Mata Pelajaran Geografi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(12), 1530–1534. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Wayudi, M., Suwatno, & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 67–82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>
- Wibowo, L. A., & Pardede, L. R. (2019). Peran Guru Dalam Menggunakan Model Pembelajaran Collaborative Learning Terhadap Keaktifan Siswa Dalam Belajar. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika Unindra*, 201–208. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/download/577/163>
- Widada, W. (2016). Sintaks Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Perkembangan Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 1(2), 163–172. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v1i2.4007>
- Widiastuti, & Kania. (2021). Penerapan Metode Diskusi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Indonesia*, 3(1), 259–264. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JPEI>
- Widyanto, I. P., & Vienlentina, R. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Student Centered Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(4), 149–157. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1120–1129. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.896>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 263–278. <https://core.ac.uk/download/pdf/297841821.pdf>
- Winarso, A., Siswanto, J., & Roshayanti, F. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berfikir Kritis Siswa SMP Negeri 2 Moga. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 4(1), 16–27. <https://doi.org/10.51651/jkp.v4i1.342>
- Winarso, W. (2014). Problem Solving, Creativity dan Decision Making Dalam Pembelajaran Matematika. *EduMa: Mathematics Education Learning and*

Teaching, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i1.3>

- Windasari, R., Lasmawan, I. W., & Kertih, I. W. (2024). Strategi Efektif Untuk Mengatasi Permasalahan Pembelajaran IPS Bagi Guru Sekolah Dasar. *Jayapangus Press Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(4), 54–63. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/cetta>
- Wiraningtyas, A. (2024). Konstruktivisme Melalui Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dalam Pembelajaran Kimia Bermuatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 7(2), 368–375. <https://doi.org/10.29303/cep.v7i2.7998>
- Wiryany, D., Natasha, S., & Kurniawan, R. (2022). Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Perubahan Sistem Komunikasi Indonesia. *Jurnal Nomosleca*, 8(2), 242–252. <https://doi.org/10.26905/nomosleca.v8i2.8821>
- Wulansari, K., & Sunarya, Y. (2023). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaborative) Guru Bahasa Indonesia SMA Dalam Pembelajaran Abad 21 di Era Industri 4.0. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1667–1674. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.5360>
- Yulianti, D., Herpratiwi, Fitriadi, Sa'adah, & Nadia, V. (2023). Developing Problem-Based Learning Models to Build Critical Thinking Skills for Grade Five Students of Elementary School. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 884–892. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-046-6_85
- Yuwono, A. (2016). Problem Solving Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 143–156. <https://doi.org/10.30738/v4i1.420>
- Zebua, J. Y., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 587–594. <https://jurnaldidaktika.org>
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *2nd Science Education National*. <https://www.researchgate.net/publication/332469989>
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran Untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21 1. *Conference Paper*, 1. https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah7/publication/336065211_STEAM_Science_Technology_Engineering_Arts_and_Mathematics_Pembelajaran_untuk_Memberdayakan_Keterampilan_Abad_ke-21/links/5d8cb46ea6fdcc25549b33aa/STEAM-Science-Technology-Engineering-Arts-and-Mathematics-Pembelajaran-untuk-Memberdayakan-Keterampilan-Abad-ke-21.pdf

LAMPIRAN