

**PENGARUH PENGGUNAAN E-LKPD STEM DALAM PEMBELAJARAN
IPAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS PESERTA DIDIK SD NEGERI 1 PAJARESUK
KABUPATEN PRINGSEWU**

(Skripsi)

Oleh

**Ayudia Lintang Ranumasari
2013053154**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN E-LKPD STEM DALAM PEMBELAJARAN IPAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SD NEGERI 1 PAJARESUK KABUPATEN PRINGSEWU

Oleh

AYUDIA LINTANG RANUMASARI

Penelitian ini bertujuan untuk menguji adanya pengaruh yang signifikan pada penggunaan Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan jenis *nonequivalent control group design* yaitu penelitian yang menggunakan dua kelas: kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas IV A dan kelas IV B dengan jumlah masing-masing 30 peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan non tes. Hasil analisis data menggunakan uji regresi linier sederhana dengan $F_{hitung} 43,502 > 4,20 F_{tabel}$, H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

Kata kunci: IPAS, keterampilan berpikir kritis, LKPD, SD kelas IV, STEM

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING STEM-BASED E-LKPD IN SCIENCE AND SOCIAL STUDIES TO IMPROVE CRITICAL THINKING SKILL STUDENTS OF SD NEGERI 1 PAJARESUK KABUPATEN PRINGSEWU

By

AYUDIA LINTANG RANUMASARI

This research examines the significant effect of using Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)-based Electronic-Students' Worksheets (E-LKPD) on students' critical thinking skills. This type of research is quantitative research with an experimental approach. The research design used is quasi-experimental, with a nonequivalent control group design. The population of this study were all students of SD Negeri 1 Pajaresuk Pringsewu Regency, totalling 311 students. This study's sample was students from classes IV A and IV B, with 30 students each. Two activities are carried out to determine the success of this learning, namely through pre-test and post-test data analysis. Data collection techniques using test and non-test techniques. The results of data analysis using a simple linear regression test with $F_{count} 43.502 > 4.20 F_{table}$, H_0 is rejected, and H_a is accepted, meaning there is a significant effect. The results showed that there was a significant effect of the use of Electronic-Student Worksheets (E-LKPD) based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) on the critical thinking skills of students of SD Negeri 1 Pajaresuk Pringsewu Regency.

Key words: critical thinking skill, fourth grade elementary school, natural and social science, STEM, student worksheets

**PENGARUH PENGGUNAAN E-LKPD STEM DALAM PEMBELAJARAN
IPAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS PESERTA DIDIK SD NEGERI 1 PAJARESUK
KABUPATEN PRINGSEWU**

Oleh
Ayudia Lintang Ranumasari

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Jurusan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN E-LKPD STEM
DALAM PEMBELAJARAN IPAS UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SD
NEGERI 1 PAJARESUK KABUPATEN
PRINGSEWU**

Nama Mahasiswa : **Ayudia Tintang Ranumasari**

No. Pokok Mahasiswa : **2013053154**

Program Studi : **S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar**

Jurusan : **Ilmu Pendidikan**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Deviyanti Pangestu, M.Pd.
NIP 19930803 202421 2 048

Ujang Efendi, M.Pd.I.
NIK 231407840820101

2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Deviyanti Pangestu, M.Pd.**

Sekretaris : **Ujang Efendi, M.Pd.I.**

Penguji Utama : **Dr. Muhammad Nurwahidin,
M.Ag., M.Si.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Mei 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayudia Lintang Ranumasari

NPM : 2013053154

Program Studi : S-1 PGSD

Jurusan : Ilmu Pendidikan

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan E-LKPD STEM dalam Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu” tersebut adalah asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan Undang-undang dan Peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 Juni 2024
Yang membuat pernyataan,



Ayudia Lintang Ranumasari
NPM 2013053154

RIWAYAT HIDUP



Peneliti bernama Ayudia Lintang Ranumasari, dilahirkan di Pajaresuk, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung pada tanggal 18 Desember 2001. Peneliti merupakan anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak A. Krisma Eko Purwono dan Ibu E. Septi Widyarningsih.

Peneliti menyelesaikan pendidikan formal:

1. TK Fransiskus Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, lulus pada tahun 2008.
2. SD Fransiskus Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, lulus pada tahun 2014.
3. SMP Xaverius Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, lulus pada tahun 2017.
4. SMA Negeri 1 Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, lulus pada tahun 2020.

Pada tahun 2020, peneliti terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Jurusan Ilmu Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Peneliti melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Pasar Banjit, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan pada tahun 2023 periode 1. Peneliti juga melakukan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SDN 01 Pasar Banjit pada tahun 2023. Selama menjadi mahasiswa, peneliti aktif di organisasi Racana Ki Hajar Dewantara – R.A Kartini.

MOTTO

“Mintalah maka akan diberikan kepadamu, carilah maka kamu akan mendapat, ketuklah maka pintu akan dibukakan bagimu, karena setiap orang yang berusaha akan memperoleh apa yang mereka inginkan.”

(penulis)

PERSEMBAHAN

*Karya ini kupersembahkan sebagai rasa syukur dan tanda baktiku kepada:
Ayah, **A. Krisma Eko Purwono** dan Ibu, **E. Septi Widyaningsih** yang telah
membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mencurahkan kasih sayang serta
perhatiannya demi kebahagiaan dan keberhasilanku.*

*Adikku yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan semangat untuk
keberhasilanku, agar kelak dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi orang
lain.*

*Almamater tercinta "**Universitas Lampung**"*

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan E-LKPD STEM dalam Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Peneliti menyadari sepenuhnya atas keterbatasan pengetahuan serta kemampuan yang dimiliki. Namun, dengan adanya dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Kepada Ibu Deviyanti Pangestu, M.Pd. selaku dosen pembimbing 1 atas kesediaannya memberikan bimbingan, motivasi, ilmu pengetahuan, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini. Kepada Bapak Ujang Efendi, M.Pd.I. selaku dosen pembimbing 2 atas kesediaannya memberikan bimbingan, motivasi, ilmu pengetahuan, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini. Serta kepada Bapak Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si. selaku dosen pembahas atas kesediaannya memberikan bimbingan, motivasi, ilmu pengetahuan, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.

Dengan kerendahan hati, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., Rektor Universitas Lampung yang telah memfasilitasi dalam penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah menyediakan fasilitas, sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi tepat waktu.

3. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si., Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan surat guna syarat skripsi.
4. Prof. Dr. Sowiyah, M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Lampung yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan surat guna skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen, serta staf S-1 PGSD Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membantu peneliti dalam segala hal mengenai pengetahuan maupun pengalaman, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya.
6. Kepala SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu, Ibu Siti Zubaidah, M.Pd., yang telah memberikan izin penelitian kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
7. Bapak Ginasti Fragil Natagama, S.Pd. wali kelas 4A, Ibu Sunarni, S.Pd. SD wali kelas 4B, Pendidik dan Tenaga Kependidikan lainnya, staf, serta peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan skripsi ini.
8. Thomas Ki Priyo Bagaskoro yang selalu memberikan semangat dan menemani selama penyusunan skripsi dan bimbingan sampai dengan selesai.
9. Ni Made Viska dan Wildah Aprilia Dharma yang telah membantu dan menyukseskan setiap tahap seminar skripsi.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 19 Juni 2024
Peneliti,

Ayudia Lintang Ranumasari
NPM 2013053154

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Rumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Belajar dan Pembelajaran	10
2.1.1 Belajar.....	10
2.1.2 Teori Belajar	11
2.1.3 Pembelajaran.....	16
2.1.4 Kurikulum Merdeka.....	17
2.2 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	19
2.2.1 Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	19
2.2.2 Ciri Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	20
2.2.3 Langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	20
2.3 Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD).....	22
2.3.1 Pengertian E-LKPD	22
2.3.2 Fungsi E-LKPD	23
2.3.3 Tujuan E-LKPD	24
2.3.4 Syarat Penyusunan E-LKPD	24
2.3.5 Langkah Penyusunan E-LKPD.....	25
2.3.6 Perbedaan E-LKPD dengan LKPD	26
2.4 <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)</i>	27
2.4.1 Pengertian STEM.....	27
2.4.2 Tujuan STEM	28
2.4.3 STEM dalam Pembelajaran.....	30

2.4.4 Langkah Pembelajaran STEM.....	31
2.5 Berpikir Kritis	32
2.5.1 Pengertian Berpikir Kritis.....	32
2.5.2 Karakteristik Berpikir Kritis	33
2.5.3 Faktor Berpikir Kritis	34
2.5.4 Indikator Berpikir Kritis	35
2.6 Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)	38
2.6.1 Pembelajaran IPAS	38
2.6.2 Tujuan Pembelajaran IPAS	39
2.6.3 Langkah E-LKPD STEM dalam Pembelajaran IPAS.....	40
2.7 Penelitian Relevan.....	43
2.8 Kerangka Pikir.....	45
2.9 Hipotesis Penelitian.....	46

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	47
3.2 Prosedur Penelitian.....	48
3.2.1 Tahap Persiapan	48
3.2.2 Tahap Pelaksanaan.....	48
3.2.3 Tahap Penyelesaian.....	49
3.3 <i>Setting</i> Penelitian	49
3.3.1 Tempat Penelitian	49
3.3.2 Waktu Penelitian.....	49
3.3.3 Subjek Penelitian	49
3.4 Populasi dan Sampel	49
3.4.1 Populasi	49
3.4.2 Sampel.....	50
3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	51
3.5.1 Variabel Penelitian.....	51
3.5.2 Definisi Konseptual	52
3.5.3 Definisi Operasional	52
3.6 Teknik Pengumpulan Data	53
3.6.1 Teknik Tes	53
3.6.2 Teknik Non Tes	53
3.7 Instrumen Penelitian.....	54
3.7.1 Uji Coba Instrumen Penelitian	54
3.7.2 Uji Persyaratan Instrumen.....	56
3.8 Teknik Analisis Data Dan Pengujian Hipotesis.....	58
3.8.1 Data N-Gain.....	58
3.8.2 Uji Prasyarat Analisis.....	59

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	62
4.1.1 Kegiatan Penelitian	62
4.1.2 Deskripsi Data Hasil Penelitian	63
4.1.3 Distribusi Frekuensi Data	64
4.1.4 Nilai Keterampilan Berpikir Kritis tiap Indikator	67
4.1.5 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (N-Gain)	68
4.1.6 Uji Persyaratan Analisis Data	69

4.2 Pembahasan.....	72
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	85
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Interval penilaian harian mata pelajaran IPAS kelas IV	5
2. Tujuan dan hasil pembelajaran STEM	29
3. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis	35
4. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione	36
5. Tahap pembelajaran IPAS dengan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	41
6. Data populasi	50
7. Data sampel.....	51
8. Kisi-kisi instrumen penelitian.....	55
9. Kisi-kisi penilaian observasi	55
10. Hasil uji validitas instrumen	57
11. Koefisien reliabilitas	58
12. Kriteria interpretasi N-Gain	58
13. Deskripsi hasil penelitian kelompok eksperimen	63
14. Deskripsi hasil penelitian kelompok kontrol	64
15. Deskripsi frekuensi data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen	64
16. Deskripsi frekuensi data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok kontrol	66
17. Nilai indikator keterampilan berpikir kritis	67
18. Data N-Gain kelompok eksperimen dan kontrol	68
19. Hasil uji normalitas <i>pretest</i>	69
20. Hasil uji normalitas <i>posttest</i>	70
21. Hasil uji homogenitas <i>pretest</i>	70
22. Hasil uji homogenitas <i>posttest</i>	70
23. Hasil uji hipotesis	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Aspek pembelajaran STEM.....	30
2. Kerangka konsep variabel.....	46
3. Desain eksperimen.....	47
4. Grafik histogram nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok eksperimen	65
5. Grafik histogram nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelompok kontrol	67
6. Grafik nilai indikator keterampilan berpikir kritis.....	68
7. Komponen STEM dalam pembelajaran E-LKPD STEM model PBL	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat penelitian pendahuluan	94
2. Surat balasan penelitian pendahuluan.....	95
3. Surat izin uji coba instrumen	96
4. Surat balasan izin uji coba instrumen	97
5. Surat izin penelitian	98
6. Surat balasan izin penelitian	99
7. Surat validasi E-LKPD	100
8. Surat validasi modul ajar	101
9. Surat validasi penilaian aktivitas peserta didik.....	102
10. Surat validasi instrumen soal	103
11. Lembar observasi keterampilan berpikir kritis	104
12. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).....	106
13. Modul ajar kelompok eksperimen	110
14. Modul ajar kelompok kontrol	116
15. E-LKPD STEM	122
16. LKPD kelompok kontrol	143
17. Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	149
18. Indikator penilaian tes.....	151
19. Hasil <i>pretest</i> terendah kelompok eksperimen.....	153
20. Hasil <i>pretest</i> tertinggi kelompok eksperimen	154
21. Hasil <i>posttest</i> terendah kelompok eksperimen	156
22. Hasil <i>posttest</i> tertinggi kelompok eksperimen.....	158
23. Penilaian aktivitas peserta didik	160
24. Hasil uji validitas	161
25. Hasil uji reliabilitas.....	162
26. Perhitungan nilai <i>pretest</i> kelompok eksperimen.....	163
27. Perhitungan nilai <i>posttest</i> kelompok eksperimen	164
28. Perhitungan nilai <i>pretest</i> kelompok kontrol	165
29. Perhitungan nilai <i>posttest</i> kelompok kontrol	166
30. Perhitungan N-Gain kelompok eksperimen.....	167
31. Perhitungan N-Gain kelompok kontrol	168
32. Hasil uji normalitas.....	169
33. Hasil uji homogenitas	170
34. Hasil uji hipotesis	171
35. Tabel Chi Kuadrat.....	172
36. Tabel F.....	173
37. Foto dokumentasi.....	174

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidik berperan penting untuk menentukan keberhasilan proses pembelajaran yang telah berlangsung. Hal ini dikarenakan pendidik bertugas membimbing dan mengarahkan peserta didik. Menurut Zulfa dkk (2022), pada abad 21 ini pendidik memiliki tantangan untuk bisa membentuk peserta didik yang mampu bertahan dan bersaing di masa depan. Cara yang dapat dilakukan pendidik adalah meningkatkan keterampilan peserta didik sesuai abad 21. Keterampilan abad 21 tersebut dalam Nurwahidin dkk (2023) meliputi *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *collaboration* (kolaborasi), *communication* (komunikasi), *character* (karakter), dan *citizenship* (kewarganegaraan).

Rotherham & Willingham (dalam Sukamto dkk, 2023) berpendapat bahwa *critical thinking is one of the most important abilities for students in the 21st Century* (berpikir kritis adalah salah satu keterampilan yang paling penting untuk peserta didik di abad 21). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan peserta didik dalam memecahkan atau menyelesaikan suatu permasalahan. Susanti (2019) menjelaskan bahwa seorang yang dapat mencari sumber informasi yang valid dan relevan untuk memecahkan masalah, dapat memahami cara untuk menggunakan informasi dalam memecahkan masalah, serta dapat menyimpulkan apa yang diketahuinya mengenai suatu masalah adalah orang yang mampu berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan keterampilan yang masih sulit untuk dikembangkan peserta didik pada saat ini. Zulfa dkk (2022) menyampaikan, terdapat dua hal

yang menyebabkan sulit berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penyebab yang pertama karena umumnya peserta didik hanya dituntut untuk menghafalkan materi yang pendidik sampaikan dalam pembelajaran, tanpa memahami maksud dari materi tersebut. Penyebab lainnya yaitu karena pada saat di kelas pendidik kurang mengajak peserta didik untuk aktif dalam menyelesaikan permasalahan dari materi yang sedang dipelajari dan menghubungkannya dengan kehidupan nyata.

Keterampilan berpikir kritis di Indonesia umumnya masih pada tingkat rendah. Berdasarkan penelitian oleh *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui soal dengan level kognitif tinggi yang telah diuraikan dalam Nurul dkk (2022), diperoleh hasil bahwa peserta didik di Indonesia berada pada peringkat bawah yaitu peringkat 44 dari 49 negara pada TIMSS 2015. Selain itu, pada data PISA (*Program for International Student Assessment*) yaitu penilaian secara internasional yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization For Economic CO-Operation and Development*) terhadap keterampilan dan keterampilan peserta didik berusia <15 tahun, diperoleh hasil yang menyatakan bahwa pada tahun 2018 Indonesia menempati posisi di peringkat 74 dari 79 negara peserta dalam mengerjakan soal PISA yang memiliki standar keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dapat menimbulkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pada PISA 2022 terdapat peningkatan 5 sampai 6 posisi dibanding PISA 2018 akan tetapi posisi tersebut masih pada peringkat bawah.

Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh Subali & Marwoto (2020) mengenai analisis berpikir kritis peserta didik di Selomerto Kabupaten Wonosobo menunjukkan bahwa tingkat berpikir kritis peserta didik pada kriteria sedang. Penelitian oleh Danaryanti & Lestari (2018) mengenai analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik di Banjarmasin Tengah dengan hasil bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kategori sedang juga. Selain itu, penelitian Rahmawati dan Pujiastuti (2023) mengenai kategorisasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas empat sekolah dasar di SD se-Gugus II Kapanewon

Playen, Gunung Kidul menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis berada pada kategori cukup.

Sejalan dengan penelitian mengenai keterampilan berpikir kritis, peneliti melakukan penelitian pendahuluan berupa observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan Bapak Ginasti Fragil Natagama, S.Pd. selaku pendidik kelas IV A dan Ibu Sunarni, S.Pd.SD selaku pendidik kelas IV B SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu. Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada 25 September 2023. Pada kegiatan observasi, diperoleh informasi bahwa selama pembelajaran keterampilan berpikir kritis peserta didik masih pada kategori rendah.

Selain itu, hasil dari wawancara penelitian pendahuluan yang dilakukan di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu adalah keterampilan berpikir kritis peserta didik yang rendah disebabkan karena bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran masih berupa buku cetak sehingga peserta didik masih terpaku pada membaca materi tanpa melibatkan keterampilan berpikir kritis dalam memahami materi tersebut. Selain itu, peserta didik kurang dibiasakan dalam memecahkan persoalan atau permasalahan yang dapat mengasah keterampilan berpikir kritis. Saat dihadapkan pada pertanyaan atau soal sederhana yang jawabannya dapat dicari pada buku, peserta didik masih mampu menjawab dengan benar tanpa mengubah kalimat dari buku. Akan tetapi, saat diajukan pertanyaan yang jawabannya tidak ada dalam buku dan membutuhkan keterampilan berpikir kritis dalam menjawab pertanyaan, peserta didik kurang mampu bahkan banyak yang tidak dapat menjawab. Selain itu, peserta didik kurang mandiri dan aktif dalam bertanya dan berpendapat yang mengakibatkan kurang terlatihnya kemampuan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini diukur menggunakan indikator berpikir kritis menurut Facione (2015) meliputi *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *inference* (kesimpulan), *evaluation* (evaluasi), *explanation* (eksplanasi), serta *self-regulation* (regulasi diri). Berdasarkan hasil observasi pada peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu,

indikator *interpretation* (menjelaskan suatu pengertian) sudah dalam kategori baik. Peserta didik mampu menjelaskan suatu pengertian dengan baik meskipun pengertian tersebut diambil dari buku atau sumber lain tanpa mengubah kalimatnya sedikitpun. Indikator *analysis* (menganalisis) masih pada kategori cukup. Masih banyaknya peserta didik yang kurang memahami suatu persoalan atau permasalahan yang diberikan sehingga kurang memahami apa yang akan dilakukannya.

Pada indikator *inference* (menyimpulkan) sudah baik. Peserta didik dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan. Indikator *evaluation* (evaluasi) masih pada kategori cukup. Peserta didik masih kurang mampu dalam menilai kebenaran dari pernyataan yang disajikan disertai penjelasannya. Indikator *explanation* (memberikan alasan) masih pada kategori kurang. Peserta didik kurang mampu dalam memberikan suatu alasan pada jawaban yang ia berikan. Umumnya peserta didik hanya menjawab “ya” atau “tidak” tanpa memberikan alasan dari jawabannya tersebut. Indikator *self-regulation* (regulasi diri) sudah dalam kategori baik. Peserta didik mampu memeriksa ulang jawaban yang diberikan meskipun terkadang kurang yakin dengan jawaban yang telah diberikan.

Kurangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menjawab pertanyaan, mengakibatkan masih banyak peserta didik yang belum tuntas KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) khususnya pada mata pelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) yang seharusnya banyak melibatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berikut data interval nilai penilaian harian mata pelajaran IPAS kelas IV A dan IV B SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Interval nilai mata pelajaran IPAS semester ganjil kelas I V SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024

No	Kelas	Interval Nilai				Total
		0-68 (Perlu Bimbingan)	69-78 (Cukup)	79-89 (Baik)	90-100 (Sangat Baik)	
1.	IV A	11	6	7	6	30
2.	IV B	18	8	4	0	30
	Jumlah	29	14	11	6	60

(Sumber: Dokumen pendidik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu)

Berdasarkan tabel 1 hasil penilaian harian mata pelajaran IPAS semester ganjil tersebut, dapat diketahui bahwa pada Total 29 peserta didik belum mencapai ketuntasan KKTP, sedangkan 31 peserta didik sudah mencapai ketuntasan KKTP. Pada kelas IV A, 11 peserta didik belum mencapai ketuntasan KKTP dan 19 peserta didik lainnya sudah mencapai ketuntasan KKTP. Pada kelas IV B, 18 peserta didik belum mencapai ketuntasan KKTP sedangkan 12 peserta didik lainnya sudah mencapai ketuntasan KKTP. Oleh karena itu, penulis menggunakan kelas IV B sebagai kelompok eksperimen dalam penelitian ini.

Terdapat berbagai solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Puspita & Dewi (2021) dengan hasil E-LKPD berbasis pendekatan investigasi efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Davidi dkk (2021) dengan hasil pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SD. Penelitian Fauziyah & Hamdu (2022) dengan hasil E-LKPD berbasis ESD dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian Budiyaniti dkk (2023) dengan hasil model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) berbantu LKPD efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Juhaeriah dkk (2021) dengan hasil model pembelajaran berbasis masalah berbantuan LKPD berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Hadi (2021) dengan hasil model PBL terintegrasi STEM efektif meningkatkan keterampilan

berpikir kritis peserta didik. Penelitian Dywan & Airlanda (2020) dengan hasil model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Lebih lanjut penelitian Adiwiguna dkk (2019) dengan hasil model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik. Penelitian Rofiqoh dkk (2022) dengan hasil terdapat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Yunianto dkk (2023) dengan hasil model pembelajaran PJBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. penelitian Wulandari dkk (2023) dengan hasil model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM *Design Thinking* lebih berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen peserta didik daripada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* saja.

Meninjau beberapa penelitian mengenai keterampilan berpikir kritis, disebutkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui penggunaan LKPD. Pada modern ini, LKPD yang digunakan oleh peserta didik dapat berupa elektronik atau yang biasa disebut E-LKPD sesuai dengan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Selain itu, pembelajaran berbasis pendekatan STEM juga merupakan salah satu inovasi yang dapat menjadi solusi pendidik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, penulis ingin mengintegrasikan penggunaan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) sebagai suatu solusi yang akan diteliti dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. LKPD berbasis STEM ini dirasa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik khususnya pada mata pelajaran IPAS.

LKPD merupakan singkatan dari Lembar Kerja Peserta Didik yang berisi materi, pertanyaan-pertanyaan, maupun tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik

untuk mencapai suatu Kompetensi Dasar (KD). Dalam pembelajaran, LKPD dapat digunakan baik secara individu maupun kelompok. Peserta didik akan lebih belajar secara mandiri dengan menggunakan LKPD sebagai panduan pembelajarannya karena di dalam LKPD sudah terdapat petunjuk kegiatan pembelajaran. Menurut Umbaryati (2016) dengan adanya E-LKPD diharapkan peserta didik dapat mengekspresikan dan menyalurkan ide, mengasah kreativitas, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, serta menjalin kerjasama antar anggota kelompoknya.

Untuk lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik khususnya pada mata pelajaran IPAS, alangkah baiknya apabila E-LKPD yang digunakan berbasis pada pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Pendekatan STEM dapat diterapkan baik di sekolah dasar, sekolah menengah, maupun perguruan tinggi. Efendi dkk (2024) berpendapat bahwa pendekatan STEM ialah pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kemampuan kolaborasi, dan komunikasi peserta didik sehingga pendekatan ini sesuai dengan pembelajaran abad 21. Oleh karena itu, selain dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pembelajaran dengan pendekatan STEM dirasa dapat membantu pendidik untuk mempersiapkan peserta didiknya agar dapat bersaing di masa depan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penulis merasa tertarik dan perlu melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan E-LKPD STEM dalam Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Rendahnya keterampilan berpikir kritis di Indonesia termasuk peserta didik di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

2. Keterampilan berpikir kritis peserta didik kurang terlibat dalam pembelajaran.
3. Peserta didik kurang mampu menjawab pertanyaan yang jawabannya tidak ada dalam buku dan membutuhkan keterampilan berpikir kritis dalam menjawab pertanyaan.
4. Peserta didik masih kurang mandiri dan aktif dalam bertanya dan berpendapat yang mengakibatkan kurang terlatihnya kemampuan berpikir kritis.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. E-LKPD STEM (X)
2. Keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu dalam pembelajaran IPAS (Y)

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

“Apakah terdapat pengaruh penggunaan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu?”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, dapat dirumuskan tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penggunaan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana penambahan wawasan dan pengetahuan mengenai bahan ajar E-LKPD berbasis pendekatan STEM dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta diharapkan sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang secara teoritis dipelajari di perguruan tinggi.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peserta didik penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik untuk lebih bersemangat dan tidak bosan dalam belajar sehingga peserta didik menjadi lebih aktif dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Bagi pendidik penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pendidik tentang alternatif bahan ajar dan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif demi meningkatnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.
3. Bagi kepala sekolah penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk meningkatkan mutu pembelajaran di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.
4. Bagi peneliti selanjutnya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori mengenai bahan ajar E-LKPD berbasis pendekatan STEM.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Jenis Penelitian.
Jenis penelitian ini adalah eksperimen.
2. Subjek Penelitian.
Subjek penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.
3. Objek Penelitian.
Objek penelitian ini adalah E-LKPD STEM dan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu dalam pembelajaran IPAS.
4. Tempat Penelitian
Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 1 Pajaresuk, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung.
5. Waktu Penelitian.
Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belajar dan Pembelajaran

2.1.1 Belajar

Belajar dapat dilakukan oleh semua orang, kapanpun dan dimanapun mereka berada. Belajar tak hanya diartikan sebagai seorang peserta didik yang sedang melakukan aktivitas membaca buku pelajaran atau mengerjakan tugas sekolah. Lebih dari itu, belajar memiliki arti yang lebih luas. Belajar tidak hanya perihal menambah ilmu atau pengetahuan saja, melainkan mencakup seluruh perkembangan diri manusia.

Setiawan (2017) mendefinisikan belajar sebagai suatu aktivitas mental berupa latihan atau pengalaman yang menyangkut aspek kepribadian untuk mendapatkan perubahan perilaku yang positif. Belajar menurut Akhiruddin dkk (2019) merupakan suatu proses untuk mendapatkan motivasi dalam kebiasaan tingkah laku, pengetahuan, dan keterampilan. Selain itu, Darman (2020) juga mengatakan bahwa bukti bahwa seseorang sudah melakukan aktivitas belajar adalah adanya perubahan tingkah laku yang meliputi unsur motorik, jasmaniah, dan rohaniah yang semula masih lemah atau kurang menjadi lebih baik. Berdasarkan pendapat para ahli mengenai pengertian belajar, penulis memilih pendapat dari Setiawan (2017) untuk dijadikan acuan dalam penelitian.

Tidak semua perubahan yang terjadi dapat disebut dengan belajar. Berikut ini kriteria belajar yang dijabarkan oleh Setiawan (2017), antara lain:

- 1) Dilakukan dalam keadaan sadar
Seseorang yang belajar akan menyadari bahwa dirinya sedang belajar untuk menghasilkan perubahan atau peningkatan keterampilan dirinya mengenai suatu bidang atau hal yang sedang dipelajari.

- 2) Terdapat tujuan
Orang yang belajar harus memiliki suatu tujuan yang jelas yang nantinya tujuan tersebut sesuai dengan perubahan yang dihasilkan dari belajarnya.
- 3) Menyangkut seluruh aspek kepribadian
Seluruh aspek kepribadian, baik secara fisik maupun psikis akan mengalami perubahan sebagai hasil dari belajar. Adapun aspek-aspek kepribadian tersebut meliputi perubahan sikap, pengetahuan, keterampilan, perilaku, kebiasaan, dan sebagainya.
- 4) Berupa perubahan positif
Perubahan yang dihasilkan dari aktivitas belajar kiranya berupa perubahan positif atau peningkatan dari keadaan maupun keterampilan sebelumnya.
- 5) Perubahannya bertahan lama
Saat belajar, otak manusia akan bekerja untuk menyimpan informasi yang diperoleh sehingga perubahan yang dihasilkan dapat bertahan lama. Belajar yang dilakukan secara berulang-ulang akan mengakibatkan perubahan yang terjadi dapat bertahan lebih lama pula.
- 6) Hasil dari latihan dan pengalaman
Perubahan dari proses belajar umumnya dihasilkan dari latihan yang telah dilakukan oleh seseorang. Akan tetapi, perubahan dari suatu pengalaman seperti mengamati, melihat, dan mendengar juga merupakan hasil dari belajar.

2.1.2 Teori Belajar

Teori merupakan kumpulan suatu prinsip yang sistematis. Istiadah (2020) menjelaskan bahwa teori merupakan suatu sistem konsep yang mengisyaratkan adanya hubungan antara konsep-konsep tersebut mengenai suatu peristiwa atau fenomena agar dapat dipahami. Dalam teori belajar, yang menjadi fokus dari peristiwa atau fenomena yang akan dipahami adalah hubungan antara variable-variabel yang menentukan hasil belajar. Terdapat beberapa teori belajar menurut para ahli dalam Akhiruddin dkk (2019), antara lain:

1) Teori Belajar Behavioristik

Dalam teori behavioristik dijelaskan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku suatu individu sebagai akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Menurut teori ini, yang terpenting dalam belajar adalah stimulus (masukan atau input) dan respon (keluaran atau output). Stimulus merupakan segala sesuatu yang diberikan pendidik kepada peserta didik dalam pembelajaran. Respon merupakan tanggapan peserta didik terhadap stimulus yang telah diberikan pendidik. Stimulus yang diberikan dapat berupa

penambahan ataupun pengurangan/dihilangkan untuk mendapatkan suatu respon. Tokoh-tokoh dari teori behavioristik ini antara lain:

a) Guthrie

Menurut Guthrie tingkah laku manusia dapat diubah. Tingkah laku yang baik dapat diubah menjadi buruk. Selain itu, tingkah laku yang buruk juga dapat diubah menjadi baik. Perubahan tingkah laku ini merupakan hasil belajar dari stimulus dan respon.

b) Watson

Menurut Watson, belajar merupakan proses interaksi stimulus dan respon dalam bentuk tingkah laku yang dapat diukur dan diamati. Menurutnya, perubahan yang tidak terlihat seperti perubahan mental tidak dapat menjelaskan hasil dari belajar seseorang karena tidak dapat diukur dan diamati.

c) Skinner

Menurut Skinner, respon sebagai hasil dari stimulus seseorang dalam belajar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu respon yang timbul akibat stimulus tertentu dan respon yang timbul dan diikuti oleh stimulus tertentu.

2) Teori Belajar Kognitivistik

Dalam teori belajar kognitivistik, proses belajar lebih penting daripada hasil belajarnya. Teori belajar kognitivistik tidak sejalan dengan teori belajar behavioristik yang hanya sekedar melibatkan stimulus dan respon. Teori perkembangan kognitif disebut pula teori perkembangan intelektual atau teori perkembangan mental. Teori ini menjelaskan bahwa belajar merupakan pemahaman yang tidak selalu ditandai sebagai perubahan tingkah laku yang tampak. Menurut teori ini, belajar adalah proses interaksi seseorang dalam memperoleh pemahaman baru. Teori belajar kognitif ini menjelaskan bagaimana seseorang dalam mencapai pemahaman atas dirinya dan lingkungannya. Tokoh-tokoh dari teori kognitivistik ini antara lain:

a) Piaget

Menurut Piaget, proses belajar akan terjadi jika mengikuti tiga tahap, yaitu proses asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrisasi. Asimilasi merupakan

proses penyatuan informasi baru yang telah dimiliki suatu individu ke dalam struktur kognitifnya. Akomodasi merupakan proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi baru. Ekuilibrisasi merupakan proses penyesuaian asimilasi dan akomodasi secara berkelanjutan.

b) Gagne

Menurut Gagne, belajar adalah sekumpulan proses kognitif yang dapat mengubah sifat stimulus dari lingkungan menjadi tahap pengolahan informasi. Pada teori ini, belajar merupakan proses pengolahan informasi dalam otak manusia. Belajar merupakan proses yang dibentuk oleh pertumbuhan dan perkembangan tingkah laku.

c) Ausubel

Menurut Ausubel, belajar yang bermakna adalah proses mengaitkan informasi baru yang terdapat dalam kognitif manusia. Ausubel menekankan bahwa belajar seharusnya merupakan asimilasi atau penyatuan informasi baru bagi peserta didik. Peserta didik harus bersatu dan melebur dengan lingkungan belajarnya agar informasi yang diperoleh memiliki daya tahan yang lama.

3) Teori Belajar Humanistik

Dalam teori belajar humanistik, kegiatan belajar dengan menitikberatkan kepada kebebasan individu peserta didik. Pada teori ini proses belajar dipengaruhi oleh aspek kognitif dan aspek afektif. Aspek kognitif adalah aspek dimana peserta didik menguasai suatu ilmu pengetahuan, sedangkan aspek afektif adalah aspek sikap yang dimiliki oleh peserta didik. Selain itu, adanya motivasi juga dianggap penting pada teori ini agar proses belajar dapat berjalan dengan baik. Motivasi yang ada tersebut dapat berasal baik dari dalam diri peserta didik (internal) maupun dari luar diri peserta didik (eksternal). Tokoh-tokoh dari teori humanistik ini antara lain:

a) Bloom dan Krathwohl

Menurut Bloom dan Krathwohl (dalam Setiawan, 2017) belajar terdiri atas tiga aspek antara lain kognitif, afektif, dan psikomotorik atau yang biasa dikenal dengan konsep Taksonomi Bloom. Menurut mereka

terdapat enam keterampilan pada ranah kognitif, yaitu pengetahuan akan materi, pemahaman materi, penerapan/pengaplikasian materi, analisis materi secara detail, sintesis/memadukan suatu konsep untuk memperoleh pemahaman baru, serta evaluasi materi. Terdapat lima keterampilan pada ranah afektif, yaitu kesadaran memperhatikan suatu hal, partisipasi dalam suatu hal, menghargai nilai dalam suatu hal, mengorganisasi sistem nilai yang dipakai dalam kehidupan, serta menghayati dan mengaplikasikannya menjadi pola kehidupan sehari-hari. Selain itu, terdapat lima jenjang belajar pada ranah psikomotorik, yaitu mengamati, menerapkan, memantapkan, merangkai dengan membuat aturan yang tepat, serta naturalisasi secara rutin dengan energi fisik dan psikis yang minimal.

b) Habermas

Menurut Habermas, belajar sangat dipengaruhi oleh interaksi baik dengan lingkungan maupun dengan manusia lain. Habermas membagi belajar menjadi tiga macam tipe, yaitu belajar teknis, belajar praktis, dan belajar emansipatoris. Pada belajar teknis, peserta didik berinteraksi dengan alam. Pada belajar praktis, peserta didik berinteraksi dengan orang sekitarnya. Pada belajar emansipatoris, peserta didik berusaha memahami perubahan budaya di suatu lingkungan.

c) Rogers

Menurut Rogers, peserta didik harus belajar dengan bebas tanpa paksaan sehingga diharapkan dapat mengambil keputusan sendiri dan bertanggung jawab atas keputusannya. Terdapat lima hal penting dalam proses belajar humanistik menurut Rogers, antara lain: (1) keinginan peserta didik untuk belajar, (2) memilih kegiatan yang bermanfaat bagi peserta didik dalam belajar, (3) belajar tanpa ancaman sehingga peserta didik bebas berekspresi, (4) belajar dengan inisiatif peserta didik sendiri, (5) belajar agar peserta didik dapat terus menghadapi perubahan di sekitar.

4) Teori Belajar Konstruktivistik

Dalam teori belajar konstruktivistik, belajar merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan sebagai hasil dari keaktifan peserta didik itu sendiri. Teori ini meyakini bahwa keaktifan dan kreativitas peserta didik dapat membantu peserta didik untuk membangun konsep dan pengetahuan baru dalam kehidupan kognitifnya sehingga pembelajaran pada teori konstruktivistik ini harus dirancang sebaik mungkin agar peserta didik dapat mengorganisasikan pengalaman belajarnya sendiri menjadi pengetahuan bermakna. Umumnya pembelajaran pada teori konstruktivistik diarahkan pada *experimental learning*, yaitu pembelajaran berdasarkan pengalaman di laboratorium dan diskusi dengan teman yang kemudian terjadi pengembangan suatu konsep atau pengetahuan baru. Tokoh-tokoh dari teori konstruktivistik ini antara lain:

a) Piaget

Piaget merupakan tokoh teori belajar kognitivistik dan konstruktivistik karena ia mengembangkan suatu teori yang disebut konstruksi kognitif. Konstruksi kognitif adalah teori yang menekankan aktivitas belajar menemukan sendiri. Pada konsep dasar teori Piaget terdapat istilah skema. Skema adalah struktur kognitif yang dimiliki peserta didik sejak kecil dan dapat terbentuk karena pengalaman. Penyempurnaan skema dapat dilakukan melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses kognitif dimana peserta didik menyatukan pengalaman baru dengan skema yang dimilikinya, sedangkan akomodasi adalah proses pembentukan atau modifikasi skema baru agar cocok dengan pengalaman baru peserta didik. Selain itu, terdapat pula istilah ekuilibrisasi atau kesinambungan yaitu keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi.

b) Vygotsky

Menurut Vygotsky, peserta didik perlu memperhatikan lingkungan sosialnya dalam mengkonstruksikan suatu konsep atau pengetahuan. Terdapat dua konsep penting menurut Vygotsky yaitu *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *Scaffolding*. *ZPD* adalah proses belajar peserta didik melalui pemecahan masalah dengan bantuan orang lain baik orang

dewasa maupun teman sebayanya yang lebih mampu. Scaffolding adalah proses belajar peserta didik melalui bantuan secara bertahap dengan pengetahuan awal peserta didik kemudian diberikan penguraian masalah serta motivasi, dorongan, dan evaluasi.

Teori belajar yang akan mewarnai penelitian ini adalah teori belajar konstruktivistik karena teori belajar ini banyak melakukan aktivitas mandiri seperti diskusi dengan teman yang kemudian terjadi pengembangan suatu konsep atau pengetahuan baru. Aktifnya peserta didik dalam membangun konsep dan pengetahuan baru memungkinkan keterampilan berpikir kritisnya dapat terlatih dan meningkat. Selain itu, teori belajar konstruktivistik juga sejalan dengan pembelajaran yang menggunakan E-LKPD STEM dimana dalam pembelajaran tersebut peserta didik mengerjakan E-LKPD STEM secara mandiri bersama dengan teman sekelompok.

2.1.3 Pembelajaran

Aktivitas belajar cenderung dikaitkan dengan pendidik, peserta didik, dan sekolah. Interaksi pendidik dengan peserta didik dalam aktivitas belajar dan mengajar di sekolah itulah yang disebut dengan istilah pembelajaran. Setiawan (2017) mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu proses perubahan tingkah laku peserta didik yang dibantu oleh pendidik menuju pendewasaan diri secara utuh dari hasil interaksi peserta didik dengan lingkungannya. Akhiruddin dkk (2019) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan perubahan tingkah laku ke arah yang lebih baik melalui proses interaksi peserta didik dan lingkungannya dengan pendidik sebagai penunjang terjadinya perubahan tingkah laku tersebut. Kemudian menurut Darman (2020) pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik baik langsung melalui kegiatan tatap muka maupun tidak langsung melalui media atau sarana. Dari pendapat ahli yang telah disampaikan, penulis akan mengacu pada pendapat Akhiruddin (2019) bahwa pembelajaran merupakan perubahan tingkah laku ke arah yang lebih baik melalui proses interaksi peserta didik dan lingkungannya dengan pendidik.

Dalam Akhiruddin dkk (2019) terdapat 8 ciri pembelajaran yang baik, antara lain:

- 1) Bertujuan untuk membentuk peserta didik dalam perkembangan tertentu yang lebih baik.
- 2) Terdapat mekanisme, prosedur, metode, dan teknik yang telah didesain sebaik mungkin untuk mencapai tujuan.
- 3) Materi pembelajaran yang terarah dan terencana dengan baik.
- 4) Terdapat aktivitas peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
- 5) Pendidik berperan untuk mendidik dengan baik, cermat, dan tepat.
- 6) Terdapat aturan-aturan yang ditaati oleh peserta didik dan pendidik.
- 7) Terdapat batasan waktu dalam mencapai tujuan pembelajaran.
- 8) Terdapat evaluasi proses dan hasil pembelajaran.

2.1.4 Kurikulum Merdeka

Salah satu komponen penting dalam pembelajaran adalah kurikulum. Kurikulum menurut Madhakomala dkk (2022) merupakan sebuah rancangan yang telah disusun dalam suatu periode jenjang pendidikan yang menjadi tanggung jawab pendidik di sekolah maupun lembaga pendidikan demi kelancaran proses pembelajaran. Selain itu, Khoirurrijal dkk (2022) mendefinisikan kurikulum sebagai rancangan mengenai sejumlah mata pelajaran yang disusun sistematis untuk peserta didik dalam menyelesaikan suatu program pendidikan sehingga memperoleh ijazah.

Kurikulum di Indonesia telah mengalami beberapa kali perubahan. Firdaus dkk (2022) telah menguraikan kurikulum di Indonesia mulai dari Rentjana Pelajaran 1947, Rentjana Pelajaran Terurai 1952, Rentjana Pendidikan 1964, Kurikulum 1968, Kurikulum 1975, Kurikulum 1984, Kurikulum 1994 dan Suplemen 1999, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) 2004, Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, Kurikulum 2013, serta yang saat ini sedang berlangsung yaitu Kurikulum Merdeka. Kurikulum merdeka mulai ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikburistek) pada Februari 2022.

Kurikulum merdeka menurut Madhakomala dkk (2022) merupakan kurikulum yang mengacu pada pendekatan minat dan bakat. Lebih lanjut Khoirurrijal dkk (2022) menjelaskan bahwa kurikulum merdeka merupakan kurikulum dengan

pembelajaran beragam. Kurikulum merdeka diterapkan untuk melatih kemerdekaan peserta didik dalam berpikir. Selain itu, menurut Kemendikbud (2022), kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam dimana konten pembelajaran lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi.

Kurikulum merdeka tiap jenjang pendidikan memiliki perbedaan. Berikut perbedaan yang diuraikan oleh Madhakomala dkk (2022) antara lain:

- 1) Jenjang SD (Sekolah Dasar)
 Pada kurikulum merdeka jenjang SD, mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dan IPS (Ilmu Pengetahuan Sosial) digabung menjadi IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial). Selain itu, mata pelajaran Bahasa Inggris yang semula merupakan mata pelajaran pokok diubah menjadi mata pelajaran pilihan.
- 2) Jenjang SMP (Sekolah Menengah Pertama)
 Pada jenjang SMP, penerapan mata pelajaran TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) yang semua mata pelajaran pilihan pada kurikulum merdeka ini menjadi mata pelajaran wajib.
- 3) Jenjang SMA (Sekolah Menengah Atas) dan SMK (Sekolah Menengah Kejuruan)
 Pada jenjang SMA yang semula terdapat peminatan IPA, IPS, dan Bahasa, kini pada kurikulum merdeka tidak terdapat lagi pengelompokan peserta didik peminatan tersebut. Pada jenjang SMK, model pembelajaran didesain lebih sederhana berupa 70% mata pelajaran kejuruan dan sisanya mata pelajaran umum. Selain itu, pada jenjang SMA dan SMK, peserta didik dituntut untuk menghasilkan sebuah esai ilmiah dalam menyelesaikan tugas akhir seperti mahapeserta didik agar peserta didik mampu berpikir kritis, ilmiah, dan analitis.
- 4) Jenjang Perguruan Tinggi
 Pada kurikulum merdeka jenjang perguruan tinggi, mahasiswa diberi kesempatan terbuka untuk mempelajari banyak hal sesuai dengan minatnya tanpa dibatasi oleh program studi yang ditempuh, seperti magang, pertukaran mahasiswa, penelitian, wirausaha, KKN atau proyek lainnya.

Meninjau beberapa pendapat ahli mengenai kurikulum merdeka, penulis memilih teori Madhakomala dkk (2022) sebagai acuan melaksanakan penelitian dimana telah dijabarkan mengenai pengertian kurikulum merdeka dan perbedaannya pada tiap jenjang baik SD, SMP, SMA maupun perguruan tinggi.

2.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

2.2.1 Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam suatu pembelajaran. Dalam mengajarkan suatu materi tertentu, harus dipilih model pembelajaran yang paling sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Menurut Mayasari dkk (2022) model pembelajaran adalah suatu prosedur yang menjadi pedoman pendidik untuk merencanakan pembelajaran di kelas dalam rangka mencapai suatu tujuan. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan pendidik dalam penggunaan E-LKPD STEM adalah model *Problem Based Learning* (PBL).

Menurut Risdiyany dkk (2022) model PBL adalah model pembelajaran di mana strategi pembelajaran dikaitkan dengan konteks masalah dunia nyata, peserta didik memperoleh keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep dasar dari materi yang mereka pelajari. Syamsidah & Suryani (2018) mendefinisikan

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) sebagai salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

Selain itu, menurut Mayasari (2022) *Problem Based Learning* merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang berlandaskan pada paradigma konstruktivisme, yang berorientasi pada proses belajar peserta didik (*student-centered learning*). *Problem Based Learning* berfokus pada penyajian suatu permasalahan kepada peserta didik, kemudian peserta didik diminta mencari pemecahannya melalui serangkaian penelitian dan investigasi berdasarkan teori yang dipelajarinya. Permasalahan sebagai fokus, stimulus, dan pemandu proses belajar sedangkan pendidik menjadi fasilitator dan pembimbing. Dengan demikian, penulis memilih pendefinisian PBL menurut Risdiyany (2022) sebagai acuan dalam penelitian.

2.2.2 Ciri Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Syamsidah & Suryani (2018) ciri model PBL antara lain:

- 1) Berisi rangkaian kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai evaluasi.
- 2) Menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran
- 3) Dilakukan secara sistematis dan empiris, sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.

Suardana (2019) mengemukakan ciri-ciri atau karakteristik model PBL antara lain:

- 1) Pembelajaran diawali dengan pemberian masalah
- 2) Peserta didik berkelompok secara aktif merumuskan masalah
- 3) Mempelajari dan mencari sendiri materi yang berhubungan dengan masalah serta melaporkan solusinya.

Sedangkan menurut Purwati (2022) ciri-ciri model PBL antara lain:

- 1) Kegiatan pembelajaran dengan dimulai dengan pemberian sebuah masalah.
- 2) Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik.
- 3) Mengorganisasikan pembahasan seputar disiplin ilmu.
- 4) Peserta didik diberikan tanggung jawab yang maksimal dalam membentuk maupun menjalankan proses pembelajaran secara langsung.
- 5) Peserta didik dibentuk menjadi beberapa kelompok kecil.
- 6) Peserta didik dituntut untuk mendemonstrasikan produk atau kinerja yang telah mereka pelajari.

Berdasarkan ciri-ciri model *Problem Based Learning* (PBL) yang telah dikemukakan, penulis akan mengacu pada teori Purwati (2022).

2.2.3 Langkah Model *Problem Based Learning* (PBL)

Lestari dkk (2018) berpendapat terdapat lima langkah pembelajaran pada model *Problem Based Learning* (PBL), antara lain:

- 1) Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah
Pada langkah ini pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, topik materi, serta memunculkan masalah.
- 2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

- Pada langkah ini pendidik menjelaskan materi dan membagi peserta didik dalam kelompok.
- 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok
Pada langkah ini pendidik membimbing peserta didik/kelompok menemukan pemecahan masalah.
 - 4) Mengembangkan dan menyajikan karya
Pada tahap ini pendidik membimbing peserta didik dalam penyajian hasil kerja kelompok.
 - 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Pada tahap ini pendidik memberikan refleksi dan evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan serta membimbing peserta didik membuat rangkuman.

Menurut Purwati (2022) langkah pembelajaran pada model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu:

- 1) Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, serta memotivasi peserta didik terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
- 2) Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik, tugas, jadwal, dll).
- 3) Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, serta pengumpulan data, hipotesis, dan pemecahan masalah.
- 4) Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka berbagai tugas dengan temannya.
- 5) Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Syamsidah & Suryani (2018) menguraikan langkah pembelajaran pada model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai berikut:

- 1) Menyadari Masalah
Pembelajaran dimulai dengan kesadaran peserta didik akan masalah yang harus dipecahkan. Kemampuan yang harus dicapai peserta didik adalah peserta didik dapat menentukan permasalahan yang dirasakan oleh manusia atau lingkungan sosial.
- 2) Merumuskan Masalah
Rumusan masalah berhubungan dengan kejelasan dan kesamaan persepsi tentang masalah dan berkaitan dengan data- data yang harus dikumpulkan. Diharapkan peserta didik dapat menentukan prioritas masalah.

- 3) Merumuskan Hipotesis
Peserta didik diharapkan dapat menentukan sebab akibat dari masalah yang ingin diselesaikan dan dapat menentukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah.
- 4) Mengumpulkan Data
Peserta didik didorong untuk mengumpulkan data yang relevan. Kemampuan yang diharapkan adalah peserta didik dapat mengumpulkan data dan memetakan serta menyajikan dalam berbagai tampilan sehingga sudah dipahami.
- 5) Menguji Hipotesis
Peserta didik diharapkan memiliki kecakapan menelaah dan membahas untuk melihat hubungan dengan masalah yang diuji.
- 6) Menentukan Pilihan Penyelesaian
Kecakapan memilih alternatif penyelesaian yang memungkinkan dapat dilakukan serta dapat memperhitungkan kemungkinan yang dapat terjadi sehubungan dengan alternatif yang dipilihnya.

Setelah melihat langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) yang diuraikan oleh para ahli, penulis akan mengacu pada langkah-langkah menurut Syamsidah & Suryani (2018) dalam melaksanakan penelitian.

2.3 Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

2.3.1 Pengertian E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik atau yang biasa disingkat LKPD dulunya dikenal dengan istilah Lembar Kerja Siswa (LKS). Namun, karena pada saat Kurikulum 2013 istilah siswa diganti menjadi peserta didik, maka LKS berganti nama menjadi LKPD pula. Kini LKPD dapat digunakan baik berupa lembar kertas maupun menggunakan alat elektronik seperti ponsel, laptop, maupun komputer yang biasa disebut E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik).

LKPD menurut Kurniawan (2016) adalah sebuah kumpulan lembar kertas berisikan materi, tugas, serta langkah-langkah yang harus dilakukan dalam suatu pembelajaran. Menurut Pawestri & Zulfiati (2020) LKPD adalah suatu sumber belajar berupa lembaran tugas, petunjuk pelaksanaan tugas, serta evaluasi pembelajaran yang telah dibuat berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai dan harus dikerjakan peserta didik. Umbaryati (2016) mengatakan bahwa LKPD biasanya berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas.

Dalam pembelajaran, LKPD dapat digunakan baik secara individu maupun kelompok. Peserta didik akan lebih belajar secara mandiri dengan menggunakan LKPD sebagai paduan pembelajarannya karena di dalam LKPD sudah terdapat petunjuk kegiatan pembelajaran. Menurut Umbaryati (2016) dengan adanya LKPD diharapkan peserta didik dapat mengekspresikan dan menyalurkan ide, mengasah kreativitas, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, serta menjalin kerjasama antar anggota kelompoknya. Melalui pendapat para ahli, maka penulis memilih pendapat Pawestri & Zulfiati (2020) sebagai acuan dalam penelitian bahwa E-LKPD merupakan suatu sumber belajar berupa lembaran tugas elektronik berisikan petunjuk pelaksanaan tugas serta evaluasi pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai.

2.3.2 Fungsi E-LKPD

Umumnya E-LKPD berfungsi sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Prastowo (2015), E-LKPD berfungsi memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. Kurniawan (2016) mengemukakan fungsi E-LKPD adalah sebagai pedoman belajar peserta didik yang menuntut peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, E-LKPD berfungsi sebagai panduan yang berisi eksperimen dan demonstrasi untuk mengembangkan aspek kognitif peserta didik.

Dalam Pawestri & Zulfiati (2020) diuraikan beberapa fungsi E-LKPD, antara lain:

- 1) Sebagai bahan ajar yang meningkatkan keaktifan peserta didik dan meminimalkan peran pendidik.
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi.
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih peserta didik.

Berdasarkan pendapat dari para ahli, penulis akan mengacu pendapat mengenai fungsi E-LKPD menurut Pawestri & Zulfiati (2020).

2.3.3 Tujuan E-LKPD

Selain fungsi, tentunya E-LKPD memiliki tujuan dalam pembuatan dan penggunaannya. Menurut Kurniawan (2016), beberapa tujuan E-LKPD antara lain:

- 1) Mempermudah peserta didik memahami materi pembelajaran yang diajarkan.
- 2) Mempermudah pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.
- 3) Memberikan tugas yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terkait materi yang sedang diajarkan.
- 4) Membuat peserta didik lebih mandiri.

Selain itu, menurut Pawestri & Zulfiati (2020), tujuan E-LKPD antara lain:

- 1) Menyajikan suatu bahan ajar yang dapat mempermudah peserta didik untuk memahami materi.
- 2) Menyajikan tugas-tugas agar peserta didik dapat menguasai materi yang diberikan.
- 3) Melatih kemandirian peserta didik dalam belajar.
- 4) Mempermudah pendidik dalam memberi penugasan.

Berdasarkan pendapat dari para ahli, penulis akan mengacu pendapat mengenai tujuan E-LKPD menurut Pawestri & Zulfiati (2020).

2.3.4 Syarat Penyusunan E-LKPD

E-LKPD merupakan pedoman pembelajaran bagi pendidik dan peserta didik. Oleh karena itu, E-LKPD tidak dapat dibuat dengan sembarang saja. E-LKPD yang akan disusun harus memenuhi beberapa persyaratan. Beberapa persyaratan tersebut sesuai dengan yang telah diuraikan oleh Umbaryati (2016), antara lain:

- 1) Syarat didaktik
Syarat didaktik adalah syarat mengenai E-LKPD yang efektif dan universal. Suatu E-LKPD harus memperhatikan adanya perbedaan individu masing-masing peserta didik. Ada peserta didik yang lamban maupun yang cerdas sehingga E-LKPD harus dapat digunakan oleh semua peserta didik. Selain itu, E-LKPD harus dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. E-LKPD juga harus dapat mengembangkan keterampilan peserta didik. Keterampilan tersebut meliputi keterampilan komunikasi sosial, emosional, moral, dan sebagainya.
- 2) Syarat konstruksi
Syarat konstruksi adalah syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, kosa kata, susunan kalimat, tingkat kesukaran, serta dapat

dimengerti oleh peserta didik. Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD harus sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik serta sesuai dengan tingkat keterampilan peserta didik. Selain itu, pada E-LKPD juga perlu menggunakan kalimat yang sederhana dan lebih menggunakan ilustrasi daripada kata-kata.

3) Syarat teknik

Syarat teknis adalah syarat mengenai pembuatan E-LKPD. Syarat teknik ini dibagi menjadi tiga antara lain tulisan, gambar, dan penampilan. Tulisan pada E-LKPD menggunakan huruf cetak, menggunakan bingkai untuk membedakan perintah dengan jawaban peserta didik, serta keserasian antara besar tulisan dan gambar. Gambar yang baik pada E-LKPD adalah gambar yang sesuai dengan materi dan dapat menyampaikan suatu materi ataupun pesan secara efektif. Penampilan pada E-LKPD harus dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tidak bosan dengan mengkombinasikan tulisan dan huruf.

2.3.5 Langkah Penyusunan E-LKPD

Penyusunan E-LKPD harus memperhatikan langkah dan kaidah penyusunan E-LKPD yang baik. Prastowo (2015) menguraikan langkah-langkah penyusunan E-LKPD yang baik, antara lain:

1) Analisis kurikulum

Langkah analisis kurikulum adalah dengan memilih materi mana saja yang memerlukan bahan ajar berupa E-LKPD. Analisis kurikulum ini meliputi standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian, serta E-LKPD yang telah digunakan sebelumnya.

2) Menyusun peta kebutuhan E-LKPD

Langkah menyusun peta kebutuhan E-LKPD dilakukan dari hasil analisis kurikulum. Peta kebutuhan E-LKPD diperlukan untuk mengetahui jumlah dan urutan E-LKPD yang harus dibuat atau disusun.

3) Menentukan judul E-LKPD

Judul suatu E-LKPD dapat ditentukan dari hasil analisis kurikulum yang telah dilakukan meliputi analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, materi pokok, serta pengalaman belajar.

4) Penulisan E-LKPD

Penulisan E-LKPD diawali dengan menuliskan kompetensi dasar pada kurikulum yang berlaku. Dalam suatu kompetensi dasar terdapat indikator-indikator yang harus dicapai peserta didik. Setelah itu pendidik menentukan alat penilaian dalam E-LKPD yang dapat menilai proses dan hasil kerja peserta didik. Alat penilaian ini dapat berupa pilihan jamak maupun esai. Langkah yang selanjutnya adalah menyusun materi E-LKPD. Materi yang disusun harus sesuai dengan standar kompetensi serta dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan internet. Langkah yang terakhir adalah memperhatikan struktur E-LKPD. Beberapa komponen yang harus

ada dalam struktur E-LKPD yaitu judul, petunjuk belajar, akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah- langkah pembelajaran, serta penilaian.

Selain itu, menurut Kosasih (2020) langkah penyusunan E-LKPD sebagai berikut:

- 1) Menganalisis kurikulum. terlebih dahulu untuk memilih materi.
- 2) Menentukan judul lembar kerja sesuai KD atau indikator pembelajaran yang tercantum pada RPP.
- 3) Melakukan langkah-langkah dalam menulis LKPD dengan tahapan sebagai berikut:
 - a) Menentukan KD dan indikator pembelajaran.
 - b) Menyusun pokok materi berdasarkan KD dan indikator.
 - c) Meningkatkan beberapa kegiatan yang sesuai dengan indikator yang ada secara sistematis, terperinci, dan variasi.
 - d) Menyusun perangkat penilaian tes untuk mengukur keberhasilan pemahaman peserta didik dalam belajarnya.

Setelah menjabarkan langkah penyusunan E-LKPD oleh para ahli, penulis memilih teori Prastowo (2015) sebagai panduan dalam menyusun E-LKPD STEM yang akan digunakan dalam penelitian.

2.3.6 Perbedaan E-LKPD dengan LKPD

Perbedaan E-LKPD dengan LKPD terletak pada adanya huruf “E” yang berarti “Elektronik”. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD merupakan lembar kerja peserta didik menggunakan media elektronik, sedangkan LKPD saja merupakan lembar kerja peserta didik yang tidak menggunakan media elektronik atau berwujud non-elektronik. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) elektronik merupakan alat yang dibuat berdasarkan prinsip elektronika; hal atau benda yang menggunakan alat-alat yang dibentuk atau bekerja atas dasar elektronika.

Istilah elektronika berasal dari bahasa Inggris yaitu “*electron*” yang berarti elektron dan “*mechanics*” yang berarti mekanika sehingga secara harfiah elektronika merupakan ilmu yang mempelajari pergerakan elektron/ arus listrik. Sebaliknya, kata “non-“ menurut KBBI berarti “tidak” atau “bukan”. Apabila kata :non-“ digabungkan dengan kata “elektronik” maka menjadi non-elektronik yang

berarti tidak menggunakan arus listrik atau bukan merupakan alat yang mengandung arus listrik.

Saleh (2021) mengategorikan media pembelajaran dilihat dari aspek bentuk fisik antara lain:

- 1) Media elektronik seperti televisi, film, radio, *slide*, *video*, VCD, DVD, LCD, komputer, laptop, *handphone*, dan lain-lain.
- 2) Media non-elektronik seperti buku, *handout*, modul, diklat, media grafis, dan alat peraga.

Dilihat dari definisi serta kategori media elektronik dan non-elektronik, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan E-LKPD dengan LKPD biasa terletak pada ada tidaknya arus listrik yang mengalir pada media yang digunakan. E-LKPD merupakan lembar kerja peserta didik yang melibatkan adanya pergerakan arus listrik melalui media komputer, laptop, *handphone*, atau LCD/proyektor. Sebaliknya LKPD biasa merupakan lembar kerja peserta didik yang tidak melibatkan adanya pergerakan arus listrik seperti LKPD dalam wujud kertas atau *handout*.

2.4 Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)

2.4.1 Pengertian STEM

Istilah STEM merupakan singkatan dari *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Rekayasa/Teknik), and *Mathematics* (Matematika). Istilah ini pertama kali digunakan oleh NSF (*National Science Foundation*) di Amerika Serikat pada tahun 1990 untuk meningkatkan generasi yang dapat bersaing secara global dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Menurut Sanders (dalam Davidi dkk, 2021) istilah STEM awalnya adalah SMET, namun berganti menjadi STEM untuk membantu mempromosikannya.

Suwardi (2021) mendefinisikan bahwa STEM adalah pendekatan pembelajaran dengan empat disiplin ilmu meliputi Sains, Teknologi, Rekayasa/Teknik, dan Matematika yang terintegrasi dan berfokus untuk memecahkan masalah dalam

kehidupan nyata sehari-hari. Selain itu, definisi STEM menurut Davidi dkk (2021) merupakan suatu pendekatan pembelajaran terpadu yang dengan menghubungkan empat disiplin ilmu meliputi sains, teknologi, hasil rekayasa/teknik, dan matematika dalam pembelajaran di kelas dengan pengaplikasian di dunia nyata.

Nurwahidin dkk (2023) mengemukakan bahwa pendekatan STEM mengajarkan peserta didik untuk menyelidiki suatu masalah yang berkaitan dengan teknik dan pencarian solusi serta membuktikannya dengan penjelasan berdasarkan fenomena nyata. Penggunaan teknologi juga sangat penting dalam pendekatan STEM untuk mendukung pembelajaran yang lebih menarik dan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Jadi, pada dasarnya konsep pendidikan STEM adalah pengintegrasian atau perpaduan antara disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata.

Davidi dkk (2021) menguraikan keempat disiplin ilmu tersebut sebagai berikut:

- 1) Sains merupakan keterampilan untuk mengembangkan bakat, keterampilan, dan pengetahuan ilmiah mengenai kehidupan, fisik, dan materi.
- 2) Teknologi merupakan keterampilan untuk membantu memenuhi kebutuhan manusia yang melibatkan penerapan pengetahuan dan keterampilan memecahkan masalah yang berhubungan dengan algoritma dan komputer.
- 3) Rekayasa/Teknik merupakan keterampilan berbasis proyek untuk membuat atau mendesain sesuatu yang berguna dalam penyelesaian masalah di dunia nyata.
- 4) Matematika merupakan keterampilan untuk menganalisis dan merumuskan suatu informasi, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, serta membuat keputusan berdasarkan informasi pola, hubungan, atau numerik.

Berdasarkan uraian para ahli, penulis memilih pendapat Davidi (2021) sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian mengenai E-LKPD STEM.

2.4.2 Tujuan STEM

Penerapan STEM dalam pembelajaran bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar nantinya dapat bekerja sesuai bidang yang ditekuni dan diinginkannya

serta mampu bersaing. Hannover (dalam Suwardi, 2021) mengemukakan bahwa tujuan utama dari pembelajaran STEM adalah usaha untuk menunjukkan pengetahuan yang bersifat utuh dalam satu kesatuan antara subjek STEM. Selain itu, Wicaksono (2020) berpendapat bahwa pendidikan STEM akan mengembangkan peserta didik menjadi pemecah masalah yang baik, mandiri, logis, serta melek teknologi.

Menurut Bybee (dalam Davidi dkk, 2021), pembelajaran STEM bertujuan untuk mengembangkan peserta didik yang:

- 1) Mempunyai sikap, pengetahuan, dan keterampilan untuk menemukan pertanyaan dan memecahkan masalah dalam kehidupannya, menjelaskan suatu fenomena alam, serta menyimpulkan isu terkait STEM.
- 2) Dapat memahami karakteristik STEM sebagai suatu bentuk pengetahuan dan penyelidikan yang dilakukan oleh manusia.
- 3) Mempunyai kesadaran bahwa STEM membentuk lingkungan material, intelektual, dan kultural.
- 4) Mempunyai keinginan terlibat dalam kajian isu STEM.

Selain itu, tujuan dan hasil dari pembelajaran STEM dalam Suwardi (2021) dapat dilihat melalui tabel berikut.

Tabel 2. Tujuan dan hasil pembelajaran STEM

Sasaran	Tujuan Pembelajaran STEM	Hasil Pembelajaran STEM
Bagi peserta didik	Literasi STEM	Belajar dan berprestasi
	Kompetensi abad 21	Kompetensi abad 21
	Kesiapan tenaga kerja STEM	Ketekunan dan kegigihan belajar dalam meningkatkan prestasi
	Membuat koneksi	Pekerjaan yang berhubungan dengan STEM
		Meningkatkan minat STEM
		Pengembangan identitas STEM
		Keterampilan untuk membuat koneksi di antara disiplin STEM
Bagi pendidik	Meningkatkan konten STEM	Perubahan dalam praktek
	Meningkatkan <i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK)	Peningkatan konten STEM dan PCK

(Sumber: Suwardi, 2021)

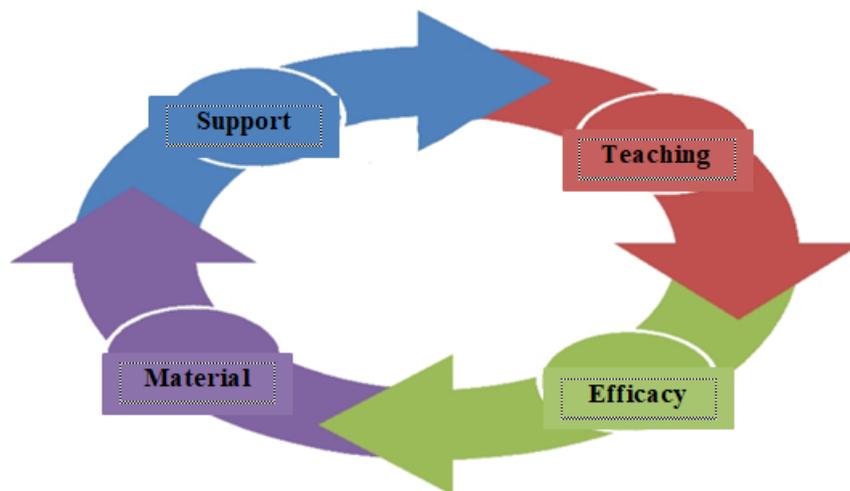
Dengan demikian, penulis akan menggunakan pendapat Bybee sebagai acuan dalam penyusunan E-LKPD berbasis pendekatan STEM.

2.4.3 STEM dalam Pembelajaran

Pengintegrasian berbagai disiplin ilmu pada pembelajaran STEM berperan penting dalam membantu peserta didik memecahkan permasalahan di era modern ini.

Suwardi (2021) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran yang berbasis STEM peserta didik dilatih untuk menggunakan sains, teknologi, rekayasa/teknik, dan matematika serta menghubungkannya dengan dunia nyata seperti sekolah, dunia kerja nantinya, dan dunia secara global sehingga memungkinkan peserta didik dapat bersaing dalam abad ke-21.

Menurut Stohlman (dalam Suwardi, 2021), pendidik perlu mempertimbangkan empat aspek agar pembelajaran STEM dapat berlangsung dengan baik. Keempat aspek tersebut yaitu *support*, *teaching*, *efficacy*, serta *material* seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Aspek Pembelajaran STEM.

Aspek *support* merupakan kegiatan yang mendukung pendidik dalam menerapkan pembelajaran STEM, contohnya dengan mengikuti pelatihan atau berkolaborasi dengan pendidik dan sekolah lain. Aspek *teaching* merupakan persiapan pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran STEM di kelas. Aspek *efficacy* merupakan kepercayaan diri pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran STEM di kelas. Aspek *material* merupakan sarana prasarana yang dapat membantu pengimplementasian pembelajaran STEM di kelas.

Davidi dkk (2021) menjelaskan bahwa pembelajaran STEM dapat diterapkan baik di sekolah dasar, sekolah menengah, maupun perguruan tinggi. Meskipun pembelajaran STEM dapat diterapkan pada semua jenjang pendidikan, akan tetapi terdapat perbedaan yang disesuaikan dengan keterampilan kognitif peserta didik. Pada tingkat pendidikan dasar, pembelajaran STEM berfokus pada asas pengetahuan STEM dan mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Pada tingkat menengah bawah berfokus pada pembangunan keahlian STEM melalui penyelesaian masalah baik lokal maupun global. Pada tingkat menengah atas berfokus pada meningkatkan keahlian STEM melalui demonstrasi konsep STEM. Pada tingkat pendidikan lanjut atau perguruan tinggi berfokus pada menghadapi tantangan karir terkait STEM.

2.4.4 Langkah Pembelajaran STEM

Dalam menerapkan pembelajaran STEM, terdapat langkah-langkah atau tahap yang perlu dilakukan agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Syukri dkk (2013) menjelaskan terdapat lima tahap dalam pembelajaran STEM antara lain:

- 1) Tahap pengamatan (*observe*)
 Pada tahap ini peserta didik mengamati isu yang terdapat dalam dunia nyata atau kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.
- 2) Tahap ide baru (*new idea*)
 Pada tahap ini peserta didik mencari informasi tambahan mengenai isu yang telah diamati. Setelah mencari informasi, peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dan menganalisis dan berpikir kritis.
- 3) Tahap inovasi (*innovation*)
 Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.
- 4) Tahap kreasi (*creativity*)
 Pada tahap ini adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.
- 5) Tahap nilai (*society*)
 Pada tahap ini peserta didik menyimpulkan suatu nilai dari ide yang telah dihasilkan peserta didik bagi kehidupan nyata sehari-hari.

Selain itu, langkah pendekatan STEM yang diuraikan dalam Abdi (2020) adalah sebagai berikut:

- 1) *Reflection*, membawa siswa ke dalam sebuah masalah dan memberikan motivasi untuk menyelidiki serta menyelesaikan.
- 2) *Research*, menggali informasi dari berbagai sumber yang relevan.
- 3) *Discovery*, menjembatani antara *research* dan *application* dalam membuat desain sebuah proyek.
- 4) *Application*, menguji produk/solusi dalam memecahkan masalah.
- 5) Menyampaikan dari sebuah proyek/solusi.

Meninjau langkah pembelajaran STEM yang telah diuraikan, penulis memilih langkah menurut Syukri dkk (2013) yang akan mewarnai E-LKPD STEM dalam penelitian ini.

2.5 Berpikir Kritis

2.5.1 Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis terdiri dari dua kata yaitu berpikir dan kritis. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), berpikir berasal dari kata “pikir” yang berarti akal budi, ingatan, dan angan-angan. Maka dari itu, berpikir dapat diartikan sebagai kegiatan mempertimbangkan sesuatu menggunakan akal budi dan ingatan. Selain itu, dalam KBBI kata “kritis” berarti sifat yang tidak mudah percaya atau berusaha dalam menemukan kesalahan dan tajam dalam menganalisis.

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan peserta didik dalam memecahkan atau menyelesaikan suatu permasalahan. Ennis (1996) mendefinisikan berpikir kritis sebagai “*reasonable reflective thinking focused on deciding what to believe or do*” yang berarti bahwa berpikir kritis merupakan berpikir berdasarkan pertimbangan yang masuk akal mengenai apa yang harus dipercaya atau dilakukan dalam memutuskan sesuatu dalam permasalahan. Facione (2018) berpandangan bahwa “*Critical thinking in term of cognitive skills in interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation and self regulation*” yang artinya berpikir kritis merupakan istilah menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menginferensi, menjelaskan, dan regulasi diri.

Sejalan dengan Facione, Suciono (2021) berpikir kritis adalah suatu proses mental untuk menganalisis, memahami, dan mengevaluasi informasi secara mendalam

melalui kebenaran informasi yang diperoleh dan pendapat yang disampaikan. Selain itu, Kusumawati dkk (2022) mendefinisikan berpikir kritis sebagai suatu proses mengidentifikasi beberapa asumsi yang menggabungkan pengetahuan atau informasi sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan yang relevan melalui kegiatan memecahkan masalah, pembuatan keputusan, serta perumusan kesimpulan. Susanti (2019) menjelaskan bahwa seorang yang dapat mencari sumber informasi yang valid dan relevan untuk memecahkan masalah, dapat memahami cara untuk menggunakan informasi dalam memecahkan masalah, serta dapat menyimpulkan apa yang diketahuinya mengenai suatu masalah adalah orang yang mampu berpikir kritis. Dari beberapa pendapat ahli yang telah disampaikan, penulis memilih pendefinisian berpikir kritis menurut Facione sebagai acuan dalam melakukan penelitian.

2.5.2 Karakteristik Berpikir Kritis

Terdapat karakteristik atau ciri-ciri orang yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. Beyer (dalam Syafitri, 2021) menjelaskan karakteristik yang berhubungan dengan berpikir kritis, antara lain:

- 1) *Dispositions* (watak)
Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan memiliki sikap yang terbuka, skeptis/kurang percaya, menghargai kejujuran, menghargai pendapat dan ketelitian, serta mencari pandangan dan pendapat yang berbeda dan lebih baik.
- 2) *Criteria* (kriteria)
Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan memiliki kriteria, patokan, dan standarisasi yang berdasarkan fakta yang akurat, relevan, teliti, tidak bias, teliti, logis, dan menggunakan pertimbangan matang.
- 3) *Argument* (argument)
Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan mengungkapkan pernyataan atau pendapat yang dilandasi oleh data-data.
- 4) *Reasoning* (pertimbangan atau pemikiran)
Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan merangkum suatu kesimpulan dari beberapa asumsi atau dasar pemikiran dengan menguji hubungan antara beberapa pernyataan atau data.
- 5) *Point of view* (sudut pandang)
Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan memandang suatu fenomena dari beberapa sudut pandang yang berbeda.
- 6) *Procedures for applying criteria* (prosedur penerapan kriteria)

Orang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis akan merumuskan suatu permasalahan, menentukan keputusan yang akan diambil, serta mengidentifikasi perkiraan-perkiraan.

2.5.3 Faktor Berpikir Kritis

Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Menurut Indah & Kusuma (2016) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan berpikir kritis antara lain sebagai berikut:

- 1) Faktor latar belakang budaya
Faktor latar belakang budaya dapat dipengaruhi oleh budaya peserta didik baik di sekolah maupun di masyarakat. Setiap orang, setiap keluarga maupun setiap daerah mempunyai latar belakang budaya yang berbeda.
- 2) Faktor latar belakang keluarga
Orang tua mempunyai tanggung jawab yang besar dalam mendidik pribadi peserta didik. Anak yang dibiasakan memecahkan masalah secara mandiri atau berdiskusi dalam keluarga membahas masalah apapun itu cenderung memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik.
- 3) Faktor strategi pembelajaran
Strategi pembelajaran merupakan cara yang dapat dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik pada proses pembelajaran untuk mengembangkan suatu keterampilan peserta didik. Strategi pembelajaran yang dapat dilakukan seperti bekerja secara kolaboratif dengan saling berbagi informasi pada proses diskusi, proses tanya jawab pendidik dengan peserta didik, maupun peserta didik dengan peserta didik.

Selain itu, menurut Munajah (2020) terdapat empat faktor penyebab keterampilan berpikir kritis, antara lain:

- 1) Faktor pembelajaran
Dalam pembelajaran terdapat berbagai macam cara atau strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan proses belajar yang efektif dan efisien serta meningkatkan pola pemikiran peserta didik yang kritis, kreatif, dan inovatif.
- 2) Faktor peserta didik
Peserta didik dapat mengembangkan suatu keterampilan proses berpikir dengan adanya kesadaran dari pribadinya sebagai peserta didik yang harus menjalankan semua kewajibannya dalam proses belajar. Adapun dalam faktor peserta didik dapat meliputi:
 - a) Motivasi belajar
Motivasi belajar peserta didik dapat berpengaruh bagi pola pemikiran peserta didik karena adanya dukungan yang dapat memberikan perubahan kearah yang lebih baik.
 - b) Sikap belajar

Sikap belajar merupakan perilaku atau tindakan yang dilakukan peserta didik agar dapat mengembangkan suatu keterampilan proses berpikir ke arah yang positif.

c) Kecerdasan emosional

Kecerdasan emosional adalah kemampuan setiap orang dalam mengatur emosi dengan kecerdasannya, selain itu menjaga emosi dengan kesadaran dirinya, serta dapat mengendalikan diri, dapat memotivasi diri, memiliki rasa empati dan keterampilan sosial.

3) Faktor Keluarga

Di dalam keluarga terdapat orang tua yang menjadi peran utama dalam mendidik pribadi peserta didik untuk membangun suatu pola pemikiran.

4) Faktor Makanan

Makanan merupakan faktor penting terhadap kesehatan dan pertumbuhan pola pemikiran seseorang. Apabila pola makanan dapat diperhatikan dengan baik seperti mengonsumsi makanan yang sehat dan bergizi, maka kondisi kesehatan dapat terjaga dengan baik dan dapat meningkatkan juga konsentrasi dalam melakukan aktivitas.

2.5.4 Indikator Berpikir Kritis

Ennis (1996) mengidentifikasi keterampilan berpikir kritis menjadi 12 indikator. Lebih lanjut, 12 indikator tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 5 langkah antara lain *elementary clarification* (memberikan penjelasan sederhana), *basic support* (membangun keterampilan dasar), *inference* (menyimpulkan), *advanced clarification* (membuat penjelasan lanjut), serta *strategy and tactics* (mengatur strategi dan taktik). Adapun pengelompokan 12 indikator menjadi 5 langkah dapat dilihat melalui tabel berikut.

Tabel 3. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis

Langkah	Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
1	<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumen 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi
2	<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	4. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak 5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasilnya.
3	<i>Inference</i> (menyimpulkan)	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan

Lanjutan tabel 3. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis

Langkah	Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
4	<i>Advanced clarification</i> (membuat penjelasan lanjut)	8. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi
5	<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	9. Mengidentifikasi asumsi 10. Menentukan tindakan 11. Berinteraksi dengan orang lain

(Sumber: Ennis, 1996)

Facione (2015) mengemukakan terdapat 6 indikator berpikir kritis yang dapat dilihat melalui tabel berikut:

Tabel 4. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione

Indikator	Deskripsi	Pengertian
<i>Interpretation</i> (interpretasi)	<i>To comprehend and express the meaning or significance of a wide variety of experiences, situations, data, events, judgments, conventions, beliefs, rules, procedures, or criteria.</i>	Memahami dan mengungkapkan makna dari suatu pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, kepercayaan, aturan, prosedur, atau kriteria.
<i>Analysis</i> (analisis)	<i>To identify the intended and actual inferential relationships among statements, questions, concepts, descriptions, or other forms of representation intended to express belief, judgment, experiences, reasons, information, or opinions.</i>	Mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk representasi lain yang dimaksudkan untuk mengekspresikan alasan, pengalaman, pendapat, penilaian, atau keyakinan.
<i>Inference</i> (kesimpulan)	<i>To identify and secure elements needed to draw reasonable conclusions; to form conjectures and hypotheses.</i>	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal, membentuk hipotesis.
<i>Evaluation</i> (evaluasi)	<i>To assess the credibility of statements or other representations that are accounts or descriptions of a person's perception, experience, situation, judgment, belief, or opinion.</i>	Menilai suatu pernyataan yang merupakan penjelasan dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan, atau pendapat.
<i>Explanation</i> (eksplanasi)	<i>To present one's reasoning in the form of cogent arguments.</i>	Menyajikan alasan seseorang dalam bentuk argumen yang meyakinkan.

Lanjutan tabel 4. Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione

Indikator	Deskripsi	Pengertian
<i>Self-Regulation</i> (regulasi diri)	<i>Self-consciously to monitor one's cognitive activities, the elements used in those activities, and the results educed, particularly by applying skills in analysis, and evaluation to one's own inferential judgments with a view toward questioning, confirming, validating, or correcting either one's reasoning or one's results.</i>	Secara sadar diri memantau aktivitas kognitif seseorang, elemen-elemen yang digunakan dalam kegiatan tersebut, dan hasilnya dididik, terutama dengan menerapkan keterampilan dalam analisis, dan evaluasi terhadap penilaian inferensial seseorang dengan pandangan terhadap pertanyaan, konfirmasi, validasi, atau koreksi salah satu penalaran atau hasil seseorang.

(Sumber: Facione, 2015)

Selain Ennis dan Facione, terdapat tokoh Indonesia yang mengemukakan indikator berpikir kritis. Menurut Jayadipura dkk (2014), terdapat lima indikator kemampuan berpikir kritis antara lain:

- 1) Mampu mengidentifikasi asumsi yang diberikan
- 2) Mampu mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan masalah
- 3) Mampu mengungkapkan konsep/definisi/teorema dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah
- 4) Mampu menjawab pertanyaan disertai alasan dan konsep, prinsip, aturan, sifat, yang mendasari jawaban tersebut
- 5) Mampu mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah.

Terdapat pengelompokan indikator dari tiga ahli yang telah penulis sampaikan. Penulis kemudian memilih pengelompokan indikator menurut Facione yang akan mewarnai penelitian ini. Keenam indikator menurut Facione meliputi *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *inference* (kesimpulan), *evaluation* (evaluasi), *explanation* (eksplanasi), serta *self-regulation* (regulasi diri) dirasa cocok pada tingkat SD sejalan dengan penelitian Rahmawati dan Pujiastuti (2021) mengenai kategorisasi kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas empat sekolah dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul.

2.6 Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)

2.6.1 Pembelajaran IPAS

IPAS atau singkatan dari Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial merupakan salah satu mata pelajaran pada kurikulum saat ini yaitu kurikulum merdeka. Suhelayanti (2023) menjelaskan, dalam kurikulum Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) menjadi mata pelajaran utama yang harus diberikan pada siswa. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022) mendefinisikan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) sebagai ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang makhluk hidup dan benda mati di alam semesta serta interaksinya, dan mengkaji kehidupan manusia sebagai individu sekaligus sebagai makhluk sosial yang berinteraksi dengan lingkungannya.

Agustina dkk (2022) menyatakan bahwa dalam kurikulum merdeka pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan diintegrasikan dengan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi IPAS. Sulistyani (2019) menjelaskan bahwa Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang membahas tentang fenomena alam, baik secara fakta, konsep, prinsip dan hukum dan dapat dibuktikan kebenarannya dengan kegiatan ilmiah. Selain itu, Made & Wandu dalam Suhelayanti (2023) mengemukakan bahwa

IPA adalah ilmu pengetahuan yang terdiri dari berbagai konsep, prinsip, hukum dan teori yang berasal dari proses kreatif sistematis dengan cara penemuan, observasi berkelanjutan, strategi menghitung, terus diuji kebenarannya berdasarkan sikap keingintahuan (*curiosity*), keteguhan hati (*courage*), ketekunan (*persistence*) dalam menyikap rahasia alam semesta.

Selain IPA, mata pelajaran IPS juga merupakan bagian dari IPAS. Menurut Fifi (2015), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) merupakan mata pelajaran yang membahas rangkaian peristiwa, konsep, fakta dan generalisasi yang berhubungan dengan isu sosial untuk kemudian menjadi warga negara Indonesia yang bertanggung jawab, demokratis dan warga yang cinta damai. Selain itu, Susanti (2018) juga mengatakan bahwa hakikat pendidikan IPS merupakan pembinaan makhluk sosial yang memiliki rasional, tanggung jawab untuk menjadi manusia yang baik dan

benar-benar berkembang sebagai insan sosial yang memiliki nilai luhur yang tinggi. Lebih lanjut, Suhelayanti (2023) menjelaskan bahwa kajian pokok pendidikan IPS membahas tentang berbagai persoalan interaktif manusia dalam lingkungan sosialnya yang bersifat kompleks dan saling berhubungan satu sama lainnya.

Nuryani (2023) menjelaskan pada pembelajaran IPAS di kelas IV pendidik memiliki teknis tersendiri yakni pembelajaran IPAS berlangsung digabungkan dalam 1 persemester yaitu dengan cara adanya pembelajaran IPA dan IPS persemesternya. Berbeda dengan tahun sebelumnya yaitu antara IPA dan IPS dipisahkan tidak dicampurkan, dengan cara semester 1 IPA dan semester 2 IPS. Akan tetapi, pada SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu, pembelajaran IPAS masih dipisahkan antara IPA dan IPS sehingga pada semester 1 fokus pembelajarannya adalah IPA dan pada semester 2 fokus pembelajarannya adalah IPS. Berdasarkan penjelasan mengenai pembelajaran IPAS yang telah disampaikan para ahli, penulis memilih teori dari Suhelayanti (2023) dalam pelaksanaan penelitian ini.

2.6.2 Tujuan Pembelajaran IPAS

Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022) menyebutkan tujuan mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) adalah membantu peserta didik mengembangkan dirinya sehingga sesuai dengan profil Pelajar Pancasila yang dapat:

- 1) Mengembangkan ketertarikan serta rasa ingin tahu sehingga peserta didik terpicu untuk mengkaji fenomena yang ada di sekitar manusia, memahami alam semesta dan kaitannya dengan kehidupan manusia.
- 2) Berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak.
- 3) Mengembangkan keterampilan inkuiri untuk mengidentifikasi, merumuskan hingga menyelesaikan masalah melalui aksi nyata
- 4) Mengerti siapa dirinya, memahami bagaimana lingkungan sosial ia berada, memaknai bagaimanakah kehidupan manusia dan masyarakat berubah dari waktu ke waktu.
- 5) Memahami persyaratan yang diperlukan peserta didik untuk menjadi anggota suatu kelompok masyarakat dan bangsa serta memahami arti

menjadi anggota masyarakat bangsa dan dunia, sehingga dia dapat berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan berkaitan dirinya dan lingkungan di sekitarnya.

- 6) Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep di dalam IPAS serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Suhelayanti (2023) menyebutkan terdapat lima tujuan pembelajaran IPAS, antara lain:

- 1) Memiliki kesadaran dan kepedulian terhadap masyarakat atau lingkungannya, melalui pemahaman terhadap nilai-nilai sejarah dan kebudayaan masyarakat.
- 2) Mengetahui dan memahami konsep dasar dan mampu menggunakan metode yang diadaptasi dari ilmu-ilmu sosial yang kemudian dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah sosial.
- 3) Mampu menggunakan model-model dan proses berpikir serta membuat keputusan untuk menyelesaikan isu dan masalah yang berkembang di masyarakat.
- 4) Menaruh perhatian terhadap isu-isu dan masalah-masalah sosial, serta mampu membuat analisis yang kritis, selanjutnya mampu mengambil tindakan yang tepat.
- 5) Mampu mengembangkan berbagai potensi sehingga mampu membangun diri sendiri agar *survive* yang kemudian bertanggung jawab membangun masyarakat.

Setelah menguraikan tujuan pembelajaran IPAS dari para ahli, penulis memilih tujuan pembelajaran IPAS yang telah disampaikan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022) sebagai acuan dalam penelitian mengenai pembelajaran IPAS.

2.6.3 Langkah E-LKPD STEM dalam Pembelajaran IPAS

Terdapat berbagai langkah pembelajaran IPAS yang berbeda sesuai dengan model pembelajaran yang akan digunakan. Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pelaksanaan pembelajaran IPAS. Menurut Syamsidah dan Suryani (2018), model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan sasaran didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut sekaligus mampu memiliki keterampilan dalam

memecahkan masalah. Suhelayanti (2023) menguraikan 5 tahap pembelajaran IPAS dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Tahap pembelajaran IPAS dengan model *Problem Based Learning* (PBL)

No	Tahap	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
1	Mengorientasi peserta didik terhadap masalah	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran dan petunjuk atau rencana apa saja yang diperlukan.	Peserta didik menetapkan dan menyiapkan aturan pembelajaran. Peserta didik dalam kelompok yang telah disiapkan sebelumnya.
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengorganisasikan pembelajaran dari masalah-masalah tercantum.	Peserta didik membatasi masalah yang akan dipelajari.
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang tepat dan melakukan percobaan untuk mendapatkan fakta-fakta yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Peserta didik harus menjadi peneliti aktif.	Peserta didik bertanya, menyelidiki, dan mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan jawaban atas masalah yang dihadapinya.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik memberikan pekerjaan rumah mereka dan menyiapkan pekerjaan rumah yang sesuai dengan memecahkan masalah dalam laporan.	Peserta didik menulis laporan secara berkelompok, mempresentasikannya di depan kelas dan mendiskusikannya di kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik merefleksi atau mengevaluasi proses pemecahan masalah saat ini.	Siswa mengambil tes dan mengirimkan tugas untuk menilai pembelajaran mereka.

E-LKPD menurut Pawestri & Zulfiati (2020) merupakan suatu sumber belajar berupa lembaran tugas elektronik berisikan petunjuk pelaksanaan tugas serta evaluasi pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai. Dalam penggunaannya, E-LKPD dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Davidi dkk (2021) mendefinisikan bahwa STEM merupakan suatu pendekatan

pembelajaran terpadu yang dengan menghubungkan empat disiplin ilmu meliputi sains, teknologi, hasil rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran di kelas dengan pengaplikasian di dunia nyata. Syukri dkk (2013) menjelaskan terdapat lima tahap dalam pembelajaran STEM antara lain:

- 1) Tahap pengamatan (*observe*)
Pada tahap ini peserta didik mengamati isu yang terdapat dalam dunia nyata atau kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.
- 2) Tahap ide baru (*new idea*)
Pada tahap ini peserta didik mencari informasi tambahan mengenai isu yang telah diamati. Setelah mencari informasi, peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dan menganalisis dan berpikir kritis.
- 3) Tahap inovasi (*innovation*)
Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.
- 4) Tahap kreasi (*creativity*)
Pada tahap ini adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.
- 5) Tahap nilai (*society*)
Pada tahap ini peserta didik menyimpulkan suatu nilai dari ide yang telah dihasilkan peserta didik bagi kehidupan nyata sehari-hari.

Berdasarkan langkah pembelajaran IPAS model PBL dan langkah pembelajaran berbasis STEM yang telah diuraikan, penulis dapat mengintegrasikan langkah pembelajaran IPAS menggunakan E-LKPD STEM sebagai berikut:

- 1) Memahami materi sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai dalam E-LKPD STEM yang telah diberikan kepada peserta didik (tahap materi).
- 2) Mengorientasi peserta didik terhadap masalah dalam E-LKPD STEM (tahap pengamatan).
- 3) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar membatasi masalah yang akan diselesaikan (tahap batasan masalah).
- 4) Membimbing penyelidikan/analisis individual maupun kelompok (tahap ide baru).
- 5) Menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru dapat diaplikasikan (tahap inovasi).
- 6) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya/ide (tahap kreasi).

- 7) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada E-LKPD STEM (tahap nilai).

2.7 Penelitian Relevan

Berikut adalah penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

1. Penelitian Puspita & Dewi (2021) mengenai efektifitas E-LKPD berbasis pendekatan investigasi terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD Negeri 10 Sungai Sapih kota Padang. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis pendekatan investigasi memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis pembelajaran matematika. Hal ini dilihat dari nilai signifikansi dengan $t_{hitung} = 41.12 > t_{tabel} = 1.66827$.
2. Penelitian Davidi dkk (2021) mengenai integrasi pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dari 16 SD di wilayah kecamatan Wae Rii. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar se-kecamatan Wae Ri'i. Hal ini dilihat dari nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($-36.254 < 1.983$), maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.
3. Penelitian Budiyanti dkk (2020) mengenai efektivitas model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) berbantu LKPD terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V dalam pembelajaran Matematika di SDN 02 Kedungjeruk Tahun Ajaran 2021/2022. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) berbantu LKPD efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dilihat dari $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $18.565 > 1.7056$ dengan perhitungan hasil N-gain sebesar 59,2 termasuk dalam kategori cukup efektif.
4. Penelitian Hadi (2021) mengenai efektivitas model PBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas V SDN 2 Klampisan Ngawi. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEM efektif terhadap kemampuan berpikir peserta

didik. Hal ini dilihat dari $F_{hitung} = 2,20$ dan $F_{tabel} = 2,02$ dimana F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($2,20 > 2,02$).

5. Penelitian Dywan & Airlanda (2020) mengenai efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM dan tidak berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV SD gugus Gajah Mada kecamatan Sidomukti kota Salatiga. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL berbasis STEM lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV muatan pembelajaran IPA. Hal ini dilihat rata-rata nilai kelompok eksperimen meningkat sebesar 13,38 sedangkan pada kelompok kontrol meningkat sebesar 7,51.
6. Penelitian Yunianto dkk (2023) mengenai pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran IPAS kelas IV MIN 2 Kota Madiun. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dilihat dari hasil uji t satu pihak kanan pada selisih pretest-posttest kemampuan berpikir siswa dilihat dari t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} $9,732 > 1,669$. Sehingga secara signifikan dapat dibuktikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran IPAS lebih besar dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.
7. Penelitian Wulandari dkk (2023) mengenai pengaruh model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis *STEM Design Thinking* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V SDN Sentul 03. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *project-based learning* berbasis *STEM design thinking* lebih berpengaruh daripada keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *project-based learning* saja. Hal ini dilihat dari uji-t diperoleh nilai Sig sebesar $0,000 < 0,05$.

8. Penelitian Adiwiguna dkk (2019) mengenai pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik. Hal ini dilihat dari rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti model pembelajaran PBL berorientasi STEM adalah 70,53 sedangkan yang mengikuti model pembelajaran saintifik didapatkan rata-rata 60,33.

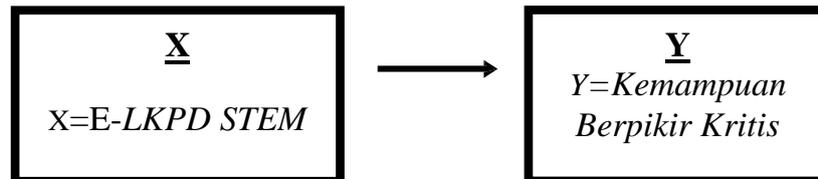
Penelitian di atas dapat dijadikan tolak ukur dan pembandingan dengan penelitian yang peneliti lakukan. Terdapat kesamaan antara penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Persamaan pada bahan ajar atau pendekatan yang digunakan. Sedangkan perbedaannya yaitu pada subjek penelitian yang dilibatkan, variabel penelitian, maupun indikator-indikator instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

2.8 Kerangka Pikir

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Berpikir kritis merupakan suatu proses menggabungkan pengetahuan atau informasi sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan baru yang relevan secara mendalam dari pendapat dan kebenaran informasi yang telah diperoleh melalui kegiatan-kegiatan memecahkan masalah, pembuatan keputusan, serta perumusan kesimpulan. Keterampilan berpikir kritis peserta didik umumnya masih pada tingkat rendah. Rendahnya keterampilan berpikir peserta didik disebabkan karena pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada pendidik dengan kurang melibatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah dengan penggunaan E-LKPD STEM dalam pembelajaran. E-LKPD adalah suatu sumber belajar berupa kumpulan lembar kertas yang berisi materi, langkah pembelajaran, serta tugas yang harus dikerjakan peserta didik berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai. STEM merupakan suatu pendekatan

pembelajaran terpadu yang dengan menghubungkan empat disiplin ilmu meliputi sains, teknologi, hasil rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran di kelas dengan pengaplikasian di dunia nyata.

Berikut kerangka pikir penggunaan E-LKPD STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik:



Gambar 2. Kerangka Konsep Variabel.

Keterangan:

X = Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM)

Y = Keterampilan Berpikir Kritis

➔ = Pengaruh

2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

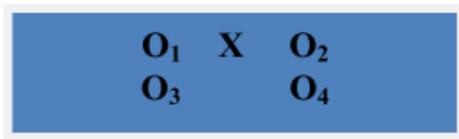
Ho: Tidak terdapat pengaruh penerapan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

Ha: Terdapat pengaruh penerapan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif (Fahmi dkk, 2020) adalah prosedur penelitian mengenai sebuah masalah yang dilakukan dengan mengumpulkan data numerik/angka yang kemudian dilakukan analisis menggunakan matematika atau teknik statistik untuk mengetahui kesimpulan dari masalah yang diteliti. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen menurut Tampubolon (2023) merupakan penelitian yang bertujuan untuk menguji ada tidaknya hubungan sebab akibat dari dari suatu kelompok yang diberi satu atau lebih perlakuan. Objek penelitiannya adalah E-LKPD STEM (X) dan Keterampilan Berpikir Kritis (Y). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu. Kelompok eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan berupa penerapan E-LKPD STEM. Desain penelitian *Quasi Experimental* dengan jenis *Nonequivalent Control Group Design* dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Desain Eksperimen.

Keterangan:

X = Perlakuan penggunaan E-LKPD STEM

O₁ = Nilai *pretest* kelompok eksperimen

O₂ = Nilai *posttest* kelompok eksperimen

O₃ = Nilai *pretest* kelompok kontrol

O₄ = Nilai *posttest* kelompok kontrol

Sumber: (Ahya dkk, 2020)

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang akan ditempuh. Tahap-tahap penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.2.1 Tahap Persiapan

- 1) Peneliti melakukan penelitian pendahuluan di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu dengan bertemu kepala sekolah, tenaga kependidikan, pendidik kelas IV A Bapak Ginasti Fragil Natagama, S.Pd., serta pendidik kelas IV B Ibu Sunarni, S.Pd.SD. Penelitian pendahuluan ini berupa observasi dan studi dokumentasi. Hal yang diobservasi meliputi keadaan sekolah, jumlah kelas, jumlah peserta didik yang akan dijadikan subjek penelitian, serta cara mengajar pendidik.
- 2) Peneliti menemukan permasalahan pada kegiatan pembelajaran yang kemudian dijadikan objek penelitian oleh peneliti.
- 3) Menyusun kisi-kisi dan instrumen pengumpulan data yang berupa tes dalam bentuk esai.
- 4) Menyusun E-LKPD berbasis STEM.
- 5) Melakukan uji instrumen.
- 6) Menganalisis data uji coba untuk mengetahui instrumen yang valid dan reliabel untuk dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.
- 7) Menyusun pemetaan Kompetensi Dasar (KD), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar.

3.2.2 Tahap Pelaksanaan

- 1) Memberikan *pretest* untuk mengetahui keterampilan awal peserta didik pada kelompok eksperimen.
- 2) Melaksanakan proses pembelajaran pada kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan E-LKPD berbasis STEM.
- 3) Memberikan *posttest* pada kelompok eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik.
- 4) Memberikan *pretest* untuk mengetahui keterampilan awal peserta didik pada kelompok kontrol.

- 5) Melaksanakan proses pembelajaran pada kelompok kontrol tanpa diberikan perlakuan menggunakan E-LKPD berbasis STEM.
- 6) Memberikan *posttest* pada kelompok kontrol dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik.

3.2.3 Tahap Penyelesaian

- 1) Menganalisis data hasil tes dengan menghitung perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen dan kelompok.
- 2) Analisis perhitungan data.

3.3 Setting Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu, beralamatkan di Jln. Imam Bonjol Pajaresuk, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran semester genap kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu Tahun Pelajaran 2023/2024.

3.3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek yang diamati oleh peneliti. Menurut Sugiyono (2019) populasi adalah sekelompok objek atau subjek yang akan dikaji oleh peneliti, yang memiliki karakteristik tertentu. Populasi tersebut dapat berupa sekelompok individu, lembaga, ataupun benda-benda yang ada di alam semesta. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu sebanyak 311 peserta didik dengan rincian tabel berikut.

Tabel 6. Data jumlah peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024

No.	Kelas	Σ Peserta didik
1.	I A	31
2.	I B	31
3.	II A	28
4.	II B	28
5.	III A	28
6.	III B	29
7.	IV A	30
8.	IV B	30
9.	V	27
10.	IV A	24
11.	IV B	25
Σ		311

Sumber: Dokumentasi data peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik tertentu. Menurut Sugiyono, (2019) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang menjadi perwakilan dari suatu populasi. Jika populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mengkaji semua populasi, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar mewakili (representatif). Jadi sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti dengan syarat sampel yang diambil dari populasi tersebut harus benar-benar mewakili.

Sampel yang digunakan dalam penelitian di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu ini adalah peserta didik kelas IV. Penulis memilih kelas IV yang menjadi sampel karena kurikulum merdeka di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu baru diterapkan pada kelas I dan kelas IV sesuai instruksi dari kemendikbudristek tahun 2022. Penulis kemudian memilih kelas IV karena dirasa lebih efektif dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SD dibanding kelas 1 yang masih berfokus pada kegiatan belajar membaca dan menulis.

Sampel pada penelitian ini merupakan kelas IV yang terdiri dari dua kelas yakni kelas IV A dan kelas IV B. Kelas IV A akan menjadi kelompok kontrol sedangkan kelas IV B akan menjadi kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan atau menggunakan E-LKPD STEM sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok yang hanya menggunakan LKPD biasa.

Tabel 7. Data jumlah peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024

No.	Kelas	Σ Peserta didik
1.	IV A	30
2.	IV B	30
Σ		60

Sumber: Dokumentasi pendidik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah sesuatu yang ditetapkan untuk diteliti. Sugiyono (2019) menyatakan bahwa variabel adalah segala jenis objek berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti menjadi fokus dalam penelitian untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Variabel pada penelitian ini terdiri dari dua macam yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Menurut Fahmi, dkk (2020) variabel bebas adalah sesuatu yang memengaruhi atau yang menjadi sebab dari perubahan suatu nilai atau keadaan, yang dilambangkan dengan (X). Sedangkan variabel terikat adalah sesuatu yang dipengaruhi atau hasil dari adanya variabel bebas, yang dilambangkan dengan (Y).

1) Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel ini sering disebut variabel stimulus, *antecedent*, dan prediktor. Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan E-LKPD STEM (X).

2) Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat atau yang mengalami perubahan karena dipengaruhi oleh adanya variabel bebas.

Variabel terikat sering disebut dengan dependen, konsekuen, kriteria dan

output. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis peserta didik (Y).

3.5.2 Definisi Konseptual

1) Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD)

E-LKPD merupakan suatu sumber belajar berupa lembaran tugas elektronik berisikan petunjuk pelaksanaan tugas serta evaluasi pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai.

2) *Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)*

STEM merupakan pengintegrasian atau perpaduan antara berbagai disiplin ilmu meliputi *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Rekayasa/Teknik), and *Mathematics* (Matematika) untuk menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata.

3) Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu keterampilan dalam menggabungkan pengetahuan atau informasi sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan baru yang relevan secara mendalam dari pendapat dan kebenaran informasi yang telah diperoleh melalui kegiatan-kegiatan memecahkan masalah, pembuatan keputusan, serta perumusan kesimpulan.

3.5.3 Definisi Operasional

1) Keterampilan Berpikir Kritis IPAS

Keterampilan berpikir kritis IPAS merupakan suatu keterampilan peserta didik dalam menggabungkan pengetahuan atau informasi mengenai Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) untuk mendapatkan pengetahuan baru yang relevan secara mendalam melalui kegiatan-kegiatan memecahkan masalah, pembuatan keputusan, serta perumusan kesimpulan. Dengan melatih keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPAS sehingga menghasilkan peserta didik yang memiliki kecakapan untuk menginterpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, menjelaskan, serta pengaturan diri dalam kaitannya dengan pelajaran IPAS. Indikator domain kognitif yang akan digunakan adalah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

2) E-LKPD STEM

E-LKPD STEM merupakan suatu sumber belajar berbasis *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Rekayasa/Teknik), and *Mathematics* (Matematika) yang berupa kumpulan lembar elektronik berisi materi, langkah pembelajaran, serta tugas yang harus dikerjakan peserta didik berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai. Tahapan peserta didik dalam menggunakan E-LKPD STEM yaitu:

- a) Diberikan E-LKPD STEM kepada peserta didik.
- b) Peserta didik memahami materi sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
- c) Mengorientasi peserta didik terhadap masalah dalam E-LKPD STEM (tahap pengamatan).
- d) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar membatasi masalah yang akan dipelajari.
- e) Membimbing penyelidikan/analisis individual maupun kelompok (tahap ide baru).
- f) Menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru dapat diaplikasikan (tahap inovasi).
- g) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya/ide (tahap kreasi).
- h) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada E-LKPD STEM (tahap nilai)

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Tes

Teknik tes digunakan peneliti untuk menganalisis data mengenai keterampilan berpikir kritis peserta didik. Ahyar dkk (2020) menyatakan bahwa tes adalah prosedur atau cara dalam melakukan suatu penilaian berupa pengukuran. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) berupa tes esai 12 soal dengan rentang skor 4, 3, 2, 1, 0.

3.6.2 Teknik Non Tes

Teknik non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melihat

langsung ke lapangan terhadap objek yang diteliti. Fahmi, dkk (2022) menjelaskan bahwa observasi dibagi menjadi dua yaitu observasi partisipatif dan observasi non partisipatif. Pada observasi partisipatif peneliti terlibat langsung dalam pengamatan objek, sedangkan pada observasi non partisipatif peneliti tidak ikut serta dalam pelaksanaan tahapan yang akan diteliti. Observasi dalam penelitian ini adalah observasi partisipatif yang dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kondisi sekolah, pembelajaran, serta penilaian di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu. Selain itu teknik ini dilaksanakan untuk memperoleh data tentang kegiatan peserta didik dalam pembelajaran secara langsung di lapangan. Teknik observasi dilakukan pada saat melaksanakan penelitian.

3.7 Instrumen Penelitian

Penelitian tak lepas dari kegiatan pengukuran. Oleh karena itu, harus ada alat ukur yang baik dalam penelitian yang biasanya disebut instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2020) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang sedang diamati. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian haruslah mampu menjamin bahwa instrumen tes yang digunakan berkualitas. Untuk itu, maka tes yang digunakan mengikuti langkah-langkah penyusunan soal yaitu: instrumen soal, uji coba instrumen, uji validitas, dan uji reliabilitas.

3.7.1 Uji Coba Instrumen Penelitian

1) Instrumen Tes

Peneliti akan menggunakan instrumen penelitian berupa instrumen tes. Beberapa keterampilan yang dapat diukur menggunakan instrumen tes antara lain keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotor. Data yang diperoleh dari instrumen tes berupa angka sehingga instrumen tes menggunakan pendekatan kuantitatif. Tes yang akan digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan data kuantitatif berupa hasil belajar *kognitif* peserta didik. Bentuk tes yang digunakan adalah tes subjektif esai berjumlah 15 soal dan apabila benar semua maka total skor keseluruhan adalah 100.

Tabel 8. Kisi-kisi instrumen penelitian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Ranah	Nomor Soal
Peserta didik dapat membedakan antara kebutuhan dan keinginan.	Mengidentifikasi jenis kebutuhan berdasarkan kepentingan	<i>interpretation</i> (interpretasi)	C4	6
		<i>analysis</i> (analisis)	C4	2, 11
		<i>inference</i> (kesimpulan)	C4	10, 12
		<i>evaluation</i> (evaluasi)	C4	13, 14
		<i>self-regulation</i> (regulasi diri)	C5	3
	Mendeskripsikan perbedaan antara kebutuhan dengan keinginan	<i>evaluation</i> (evaluasi)	C5	15
		<i>interpretation</i> (interpretasi)	C4	4
		<i>inference</i> (kesimpulan)	C4	1
		<i>evaluation</i> (evaluasi)	C5	5
		<i>explanation</i> (eksplanasi)	C4	8, 9
Mengategorikan kebutuhan hidupnya dengan membuat tabel skala prioritas	<i>analysis</i> (analisis)	C6	7	

2) Instrumen Non Tes

Observasi merupakan teknik non tes yang digunakan dalam penelitian ini.

Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan pengamatan secara langsung oleh peneliti. Berikut ini adalah kisi-kisi penilaian yang digunakan untuk menilai aktivitas peserta didik.

Tabel 9. Kisi-kisi penilaian observasi

Aspek	Sangat baik (4)	Baik (3)	Cukup baik (2)	Perlu pendamping (1)
Mengidentifikasi jenis-jenis kebutuhan	Dapat mengidentifikasi 3 jenis kebutuhan	Dapat mengidentifikasi 2 jenis kebutuhan	Dapat mengidentifikasi 1 jenis kebutuhan	Tidak dapat mengidentifikasi jenis-jenis kebutuhan

Lanjutan tabel 9. Kisi-kisi penilaian observasi

Aspek	Sangat baik (4)	Baik (3)	Cukup baik (2)	Perlu pendamping (1)
Pada saat diskusi: 1) Mendengarkan dengan baik 2) Berkomunikasi dengan baik	Memenuhi semua kriteria yang diharapkan.	Memenuhi 2 kriteria yang diharapkan.	Memenuhi 1 kriteria yang diharapkan.	Seluruh kriteria tidak terpenuhi.
Berpartisipasi dalam kelompok Penyelesaian masalah dan kemandirian.	Aktif mencari ide atau mencari solusi ketika menemui sebuah masalah.	Bisa mencari solusi namun dengan arahan sesekali.	Memerlukan bantuan setiap menemukan kesulitan namun ada inisiatif bertanya.	Pasif jika menemukan kesulitan.

(Sumber: Buku pendidik kelas IV IPAS Kurikulum Merdeka)

3.7.2 Uji Persyaratan Instrumen

1) Uji Validitas

Untuk mengetahui suatu alat atau teknik ukur yang digunakan dalam mendapatkan data valid atau tidak, maka diperlukan uji validitas pada instrumen penelitian tersebut. Menurut Sugiyono (2019), instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Pengujian validitas menggunakan korelasi *Product Moment* (r_{xy}) dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Korelasi: } r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

R_{xy} = Koefisien korelasi suatu butir item

n = Jumlah subjek

X = Skor satuan butir per item

Y = Skor total

Distribusi/ tabel r untuk $\alpha = 0,05$

Kaidah keputusan : jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ berarti valid, sebaliknya jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ berarti tidak valid atau *drop out*.

Sumber: (Ahyar dkk, 2020)

Setelah melaksanakan penelitian uji prasyarat instrumen pada tanggal 24 Februari 2024, didapatkan hasil perhitungan validitas berbantuan *Microsoft Office Excel 2007* dari 15 butir soal, yakni sebagai berikut (lampiran 24 halaman 155).

Tabel 10. Hasil uji validitas instrumen

Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Klasifikasi	V	V	TV	V	V	TV	V	V	V	TV	V	V	TV	TV	V

Keterangan:

V = valid

TV = tidak valid

(Sumber : Perhitungan peneliti)

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh 10 butir soal yang valid dan 5 butir soal yang dinyatakan tidak valid. Rekapitulasi perhitungan validitas secara rinci dapat dilihat dalam lampiran 24 halaman 155. Kemudian, 10 soal yang valid tersebut digunakan untuk soal pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2020) instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bisa digunakan beberapa kali. Menghitung reliabilitas digunakan rumus *Cronbach Alpha* dengan bantuan *Microsoft Office Excel 2007* sebagai berikut.

$$R_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \alpha_b^2}{V_1^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir item

$\sum \alpha_b^2$ = Jumlah varian butir/item

V_1^2 = Varian total

Sumber: (Ahyar dkk, 2020)

Perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan hasil $r_{hitung} = 0,84$ dan mempunyai kriteria reliabilitas sangat kuat (lampian 25 halaman 156).

Tabel 11. Koefisien reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,80-1,00	Sangat kuat
0,60-0,79	Kuat
0,40-0,59	Sedang
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat rendah

Sumber: (Ahyar dkk, 2020)

3.8 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

3.8.1 Data N-Gain

Teknik analisis data yang digunakan untuk penghitungan peningkatan pengetahuan adalah N-Gain. Setelah melakukan perlakuan terhadap kelas eksperimen, maka diperoleh data berupa hasil pretest, *post-test*, dan peningkatan pengetahuan (N-Gain). *Pre-test* dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik mengenai materi yang diajarkan, sedangkan *post-test* dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai pengetahuan peserta didik setelah pembelajaran berakhir. Hasil dari *pre-test* dan *post-test* dibandingkan sehingga dapat diketahui seberapa jauh pengaruh pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti. Menghitung peningkatan pengetahuan (N-Gain) dapat digunakan rumus berikut.

$$G = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \times 100\%$$

Tabel 12. Kriteria interpretasi N-Gain

N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$	Sedang
$N\text{-Gain} > 0,7$	Tinggi

Sumber: (Ahyar dkk, 2020)

3.8.2 Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah data yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas penelitian ini menggunakan rumus Chi Kuadrat (χ^2) sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai chi kuadrat

f_o = frekuensi hasil pengamatan

f_h = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Sumber: (Muncarno, 2017)

Kriteria pengambilan keputusan :

- a. Jika X^2 hitung $< X^2$ tabel, maka H_o ditolak dan H_a diterima yang berarti data berdistribusi normal.
- b. Jika X^2 hitung $> X^2$ tabel, maka H_o diterima dan H_a ditolak yang berarti data tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki apakah kedua sampel berasal dari populasi dengan variansi yang sama atau berbeda. Uji homogenitas dilakukan dengan uji homogenitas varians. Menurut muncarno (2017) uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah varians sampel homogen atau tidak. Varians adalah standar deviasi yang dikuadratkan. Uji Homogenitas dalam penelitian dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* 2007. Dengan kriteria pengambilan keputusan :

- a. Jika F hitung $< F$ tabel, maka H_o ditolak dan H_a diterima yang berarti data homogen.
- b. Jika F hitung $> F$ tabel, maka H_o diterima dan H_a ditolak yang berarti data tidak homogen.

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji regresi sederhana. Muncarno (2017) menjelaskan bahwa regresi sederhana dapat dianalisis karena didasari oleh hubungan fungsional atau hubungan sebab akibat variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Sementara itu, uji F digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan variabel terikat (Y) dengan perlakuan menggunakan variabel bebas (X) dan tanpa adanya perlakuan.

Pengujian hipotesis dengan menggunakan rumus regresi sederhana dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

$$H_a : r \neq 0$$

$$H_o : r = 0$$

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

Keterangan:

\hat{Y} = Variabel terikat.

X = Variabel bebas yang mempunyai nilai tertentu untuk diproyeksikan.

a = Nilai konstanta harga Y, jika X = 0.

b = Nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi) yang menunjukkan nilai peningkatan (+) atau penurunan (-) variabel Y.

Kriteria Uji:

- a. Jika F hitung > F tabel, maka H_o ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan.
- b. Jika F hitung < F tabel, maka H_o diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan.

Sumber: (Muncarno, 2017)

H_o : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan E-LKPD STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis IPAS peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

Ha : Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan E-LKPD STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis IPAS peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar peserta didik sesuai abad 21 dalam memecahkan atau menyelesaikan suatu permasalahan. Saat ini banyak peserta didik dengan tingkat keterampilan berpikir kritis rendah termasuk di SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu. Hal tersebut disebabkan oleh bahan ajar dalam pembelajaran masih berupa buku cetak sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik kurang dilibatkan dalam memahami materi. Selain itu, peserta didik kurang dibiasakan dalam memecahkan persoalan atau permasalahan yang dapat mengasah keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menguji pengaruh penggunaan bahan ajar berupa E-LKPD STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Metode pada penelitian ini ialah metode eksperimen (*Quasi Experimental*) dengan jenis *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah sebanyak 311 peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu dengan sampel kelompok kontrol dan kelompok eksperimen masing-masing 30 peserta didik. Adanya pengaruh yang signifikan dapat dilihat dari N-Gain *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen sebesar 0,63 lebih besar dari N-Gain kelompok kontrol sebesar 0,44 yang berarti peningkatan keterampilan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih besar daripada kelompok kontrol. Selain itu, pengujian hipotesis menggunakan regresi linier sederhana dengan hasil $F_{hitung} 43,502 > 4,20 F_{tabel}$, H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SD Negeri 1 Pajaresuk Kabupaten Pringsewu.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan E-LKPD STEM dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, antara lain:

1) Bagi peserta didik

E-LKPD STEM dapat digunakan untuk peserta didik belajar mandiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis sebagai bahan ajar yang menarik agar lebih bersemangat dan tidak bosan dalam belajar.

2) Bagi pendidik

Diharapkan pendidik dapat menggunakan E-LKPD STEM sebagai bahan ajar dan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif demi meningkatnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3) Bagi kepala sekolah

Diharapkan kepala sekolah mendukung dan memfasilitasi penggunaan bahan ajar yang lebih bervariasi dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, salah satunya E-LKPD STEM. Hal ini membuat proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada apa yang diperoleh peserta didik, tetapi bagaimana memberikan pengetahuan dan pengalaman bermakna bagi peserta didik dan sekolah.

4) Bagi peneliti selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti merekomendasikan bagi peneliti lanjutan untuk dapat menggunakan E-LKPD STEM dalam pembelajaran yang berbeda. Selain itu, materi yang akan diajarkan harus dipersiapkan sebaik mungkin agar memperoleh hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, J. 2020. *Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM*. Banda Aceh: Hipper 4.0.
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) berorientasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia Vol.3 No 2, Agustus 2019*.
- Agustina, A., Suryana, C., Nurwahidah, I., Hernawan, A. H., & Prihantini. 2022. Komparasi Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu, 6(4), 5877–5889*.
- Ahyar, H. 2020. *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu.
- Akhiruddin, S., Atmowardoyo, H., & Haryanto, N. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*. Gowa: CV Cahaya Bintang.
- Asri, Y. N. 2018. Pembelajaran berbasis STEM melalui pelatihan robotika. *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika), 3(2), 74-78*.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. 2022. *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Fase A – Fase C*.
- Budiyanti, L., Suryanti, H. H. S., & Prihastari, E. B. 2023. Efektivitas Model Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) Berbantu LKPD terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Konseling Volume 5 Nomor 2 Tahun 2023*.
- Danaryanti, A., & Lestari, A. T. 2018. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dalam Matematika Mengacu pada Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal pada Peserta didik Kelas Viii SMP Negeri di Banjarmasin Tengah Tahun Pelajaran 2016/2017. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika, 5(2), 116*.
- Darman, R. A. 2020. *Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Guepedia.

- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. 2021. Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22.
- Dywan, A. A. & Airlanda, G. S. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Dan Tidak Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu Volume 4 Nomor 2 April 2020 Hal. 344- 354*.
- Efendi, U., Sukamto, I., Pangestu, D., & Loliyana. 2024. Peningkatan Kualitas Keterampilan Mengajar Guru Dengan Pendekan STEM berbasis Kearifan Lokal di Sekolah Dasar Negeri 1 Napal Kelumbayan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol. 7, No. 1, April 2024, hal. 39-43*.
- Ennis, R. 1996. Critical Thinking Disposition Their Nature and Assessability. *University of Illinois UC, Vol.18, No. 2, 165-182*.
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What it is and why it counts*. Measured Reasons and the California Academic Press, Millbrae, CA.
- Facione, P. A. 2018. *Critical Thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Fahmi, I. 2020. *Analisis Kinerja Keuangan*. Bandung: Alfabeta.
- Fauziyah, S. & Hamdu, G. 2022. Implementasi E-LKPD berbasis ESD pada Kompetensi Berpikir Kritis di SD. *Journal of Elementary Education Vol. 6, No. 1, Juni 2022, hlm. 172 - 179*.
- Fifi, N. 2015. Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial untuk MI yang Menyenangkan. *ELEMENTARY Vol. 3 No. 2 Juli-Desember 2015, 3(2), p. 19*.
- Firdaus, H., Laensadi, A. M., Matvayodha, G., Siagian, F. N., & Hasanah, I. A. 2022. Analisis Evaluasi Program Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Konseling Vol 4 No 4 Tahun 2022*.
- Wicaksono, G. A. 2020. Penyelenggaraan Pembelajaran Ipa Berbasis Pendekatan Stem Dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA, 10(1), 54–62*.
- Hadi, F. R. 2021. Efektifitas Model PBL Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai Volume 5 Nomor 3 Tahun 2021*.
- Insani, S. U. 2020. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Pembelajaran Matematika dengan Model Discovery Learning. *Axiom: Jurnal Pendidikan dan Matematika Vol. 9, No. 1, Januari – Juni 2020*.

- Istiadah, F. N. 2020. *Teori-teori Belajar dalam Pendidikan*. Tasikmalaya: Edu Publisher.
- Jayadipura, Y. 2014. *Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematik*. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Cimahi: STKIP Siliwangi Bandung.
- Juhaeriah, D., Hidayat, S., & Sudrajat, A. 2021. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan LKPD dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa Kelas VI SD. *Jurnal Muara Pendidikan Vol. 6 No. 2 (2021)*.
- Kemendikbud. 2022. *Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Badan Standar, Kurikulum dan Asesmen Pendidikan
- Khoirurrijal, F., Sofia, A. D. M., Sunaryo, G., Muin, A., Tajeri, A. F., & Hamdani, S. 2022. *Pengembangann Kurikulum Merdeka*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abad.
- Kosasih, E. 2020. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kurniawan, A. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penyelesaian Soal Cerita Matematika Bangun Datar Menggunakan Model Pembelajaran Bruber di Kelas V Sekolah Dasar. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum*, 819–824.
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. 2022. Studi Kepustakaan Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *JURNAL MathEdu*, 5(1), 13–18.
- Lestari, Y. P., Slameto, S., & Radia, E. H. 2018. Penerapan PBL (Problem Based Learning) Berbantuan Media Papan Catur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 4 SD. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa Volume 4, Nomor 1, April 2018*.
- Madhakomala, Aisyah, L., Rizqiqa, F. N. R., Putri, F. D., & Nulhaq, S. 2022. Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Pemikiran Pendidikan Paulo Freire. *Jurnal Pendidikan Vol.8 No.2 (2022) Hal. 162-172*.
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. 2022. Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia Vol. 3, No. 2, Oktober 2022*.
- Mustofa, M. R., Arif, S., Solihah, A. K., & Aristiawan, A. 2021. Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia Volume 1 Number 3, 2021*.

- Nurul, B., Rahayu, A., Rachmani, N., & Nino, D. 2022. Kajian Teori: Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu pada Model Pembelajaran Preprospec Berbantu TIK. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 297–303.
- Nurwahidin, M., Wicaksono, L., Pangestu, D., & Surahman, M. 2023. The Effect of the STEM Approach on Learning Outcomes of Elementary School Students. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal Volume 6, No 3, August 2023, Page: 367-379*.
- Nuryani, R. 2023. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Peserta didik pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di SD Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3).
- Prastowo, A. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Pujiati, A. 2020. Penerapan Pendekatan STEAM pada Materi Struktur Atom terhadap Pemahaman Konsep Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Sains 1, No. 1, (2020): 258-261*.
- 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 Volume 3 Issue 2 2022*.
- Puspita, V., & Dewi, I. P. 2021. Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta didik Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96.
- Rahmawati, H. & Pujiastuti, P. 2023. Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 8, Nomor 1, Juni 2023*.
- Risdiany, H., Putri, I. C., Salma, P., Fitriani, R., Fatimah, S., & Istianti, T. 2022. Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Materi Keberagaman. *Journal on Education Volume 05, No. 01, September-Desember 2022*.
- Rizki, D. A., Yudha, C. B., & Suhel, A. R. 2020. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika pada Materi Bangun Ruang dengan Menggunakan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*.

- Romadhon, D. N. A. 2019. Implementasi Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPS pada Jenjang Sekolah Menengah Pertama sebagai Eksistensi Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Istoria Prodi Pendidikan Sejarah Vol 3 No 2 September 2019*.
- Saleh, S. 2021. Pelatihan Pembuatan dan Penggunaan Media Pembelajaran berbasis Elektronik dan Non-Elektronik. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri) Vol. 5, No. 1, Februari 2021, Hal. 73-80*.
- Setiawan, A. 2017. Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran. *Uwais Inspirasi Indonesia, August, 185*.
- Suardana, P. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Metode Demonstrasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Permainan Tolak Peluru. *Journal of Education Action Research Volume 3, Number 3 Tahun 2019*.
- Subali, B., & Marwoto, P. 2020. Analisis Berpikir Kritis Peserta didik pada Materi Gerak Benda dan Makhluk Hidup. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains), 09(02), 2549–1597*.
- Suciono, W. 2021. *Berpikir Kritis (Tinjauan Melalui Kemandirian Belajar, Keterampilan Akademik dan Efikasi Diri)*. Inderamayu: Penerbit Adab.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, 2020. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suhelayanti. 2023. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sukamto, I., Maulina, H., Pangestu, D., & Ghufro, A. 2023. STEM 4.0 Approach to Strengthen Adaptive Student Character. *Jurnal Ilmiah Kependidikan, Volume 13, Nomor 2, Juni 2023, hlm. 144-152*.
- Sulistiyani, P. R. 2019. *Konsep Dasar IPA*. Bandung: Yiesya Media Karya.
- Susanti, E. 2018. *Konsep Dasar IPS*. Medan: Widya Puspita.
- Susanti, M. 2019. Perbedaan Persepsi Pendidik Sekolah Dasar berdasarkan Lama Mengajar Tentang Kurikulum 2013 *Elementary Journal, Vol 1 No 2. (12-21)*.
- Suwardi, S. 2021. STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi, 1(1), 40–48*.

- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. 2021. Aksiologi Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Science and Social Research*, 4307(3), 320–325.
- Syamsidah & Suryani. 2018. *Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Syukri, M., Halim, L., & Meerah, M. 2013. Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT” Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM untuk Aceh. *Jurnal Aceh Development International Conference* : 105 – 112.
- Tampubolon, M. 2023. *Metode Penelitian*. Sumatera Barat: PT Global Eksekutif Teknologi.
- Trimahesri, I. & Hardini, A. 2019. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Model Realistic Mathematics Education. *Thinking Skills and Creativity Journal Vol 2 No 2, Tahun 2019*.
- Umbaryati, U. 2016. Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225.
- Widyatmoko, A. & Darmawan, M. 2023. Implementasi STEM pada Pembelajaran IPA di Indonesia: Review Artikel Tahun 2018-2023. *Seminar Nasional IPA XIII Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam*.
- Wulandari, A., Yektyastuti, R., & Effane, A. 2023. Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis STEM Design Thinking Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *National Conference of Islamic Natural Science Vol 03, (2023)*, 228-239.
- Yunianto, K. T. 2023. Pengaruh model pembelajaran PJBL terintegrasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV MIN 2 Kota Madiun. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*.
- Zulfa, R. N., Masykuri, M., & Maridi, M. 2022. Efektivitas Perangkat Pembelajaran Terintegrasi STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1), 43–49.