

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS V SD PADA PEMBELAJARAN IPA**

(Skripsi)

Oleh

SERLY SETYOWATI

2013053081



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS V SD PADA PEMBELAJARAN IPA

Oleh

SERLY SETYOWATI

Masalah dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experimental* dalam bentuk *non-equivalent control group design*. Populasi penelitian berjumlah 50 peserta didik dan penentuan sampel menggunakan teknik *convenience sampling* dengan 25 peserta didik dari kelas V A sebagai kelas eksperimen dan 25 peserta didik dari kelas V B sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, tes, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini adalah terdapat pengaruh dan perbedaan yang positif dan signifikan dari model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA.

Kata kunci: kemampuan berpikir kritis, *problem based learning*, STEM.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL WITH STEM APPROACH ON CRITICAL THINKING ABILITY OF FIFTH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS ON SCIENCE LEARNING

By

SERLY SETYOWATI

The problem in this research is the low critical thinking ability of fifth grade elementary school students in science learning. This research aims to analyze the influence of the Problem Based Learning-STEM model on critical thinking ability. The method used in this research is quasi-experimental in the form of a non-equivalent control group design. The population of the research was 50 students and the sample was determined using a convenience sampling technique with 25 students from class V A as the experimental class and 25 students from class V B as the control class. Data collection techniques include interviews, tests, observations, and documentation. The results of this research show that there are positive and significant influences and differences from the Problem Based Learning-STEM model on the critical thinking abilities of fifth grade elementary school students in science learning.

Keyword: critical thinking ability, problem based learning, STEM.

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS V SD PADA PEMBELAJARAN IPA**

Oleh

SERLY SETYOWATI

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 MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS V SD PADA PEMBELAJARAN IPA**

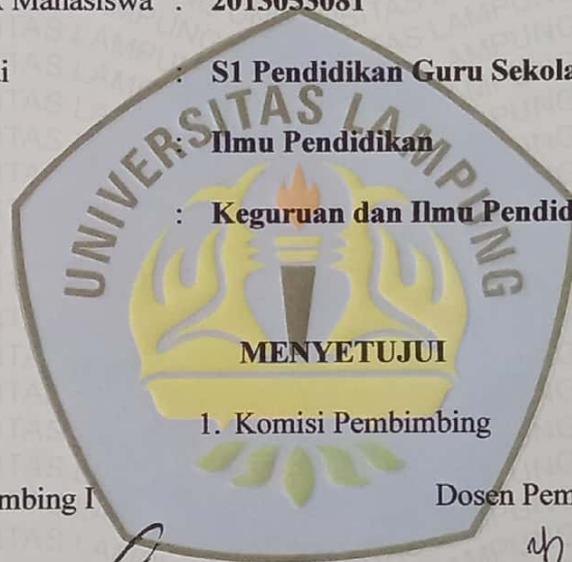
Nama Mahasiswa : **Serly Setyowati**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2013053081**

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

Jurusan : **Ilmu Pendidikan**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Sowiyah, M.Pd.
NIP 196007251984032001

Dr. Pramita Sylvia Dewi, M.Pd.
NIK 231804910403201

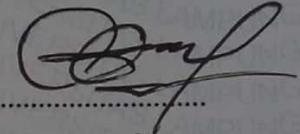
2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.
NIP 197412202009121002

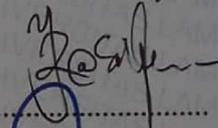
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

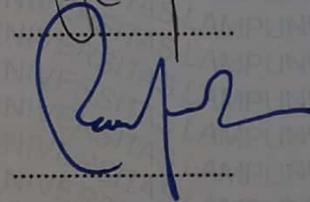
Ketua : Prof. Dr. Sowiyah, M.Pd.



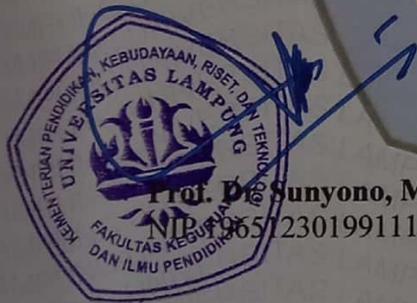
Sekretaris : Dr. Pramita Sylvia Dewi, M.Pd.



Penguji Utama : Drs. Rapani, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 25 Maret 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Serly Setyowati
NPM : 2013053081
Program Studi : S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Jurusan : Ilmu Pengetahuan
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbasis STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V SD pada Pembelajaran IPA” adalah asli hasil penelitian saya, kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 25 Maret 2024

Yang membuat pernyataan,



Serly Setyowati
NPM 2013053081

RIWAYAT HIDUP



Serly Setyowati lahir pada tanggal 9 November di Lampung Tengah. Peneliti adalah anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Eswoyo dan Ibu Tirah Meriana.

Pendidikan formal yang telah peneliti tempuh yaitu sebagai berikut.

1. SDN 5 Tanjung Harapan lulus pada tahun 2014.
2. SMPN 1 Seputih Banyak lulus pada tahun 2017.
3. MAN 1 Metro lulus pada tahun 2020.

Pada September 2020, peneliti diterima sebagai mahasiswa S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Lampung, melalui jalur SBMPTN. Pada bulan Januari-Februari 2023, peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Merapi, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan. Pada waktu yang bersamaan, peneliti melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SDN 01 Bumi Merapi.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q.S. Al-Baqarah ayat 216)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Sembah sujud serta puji syukur ke hadirat Allah Subhanu wa ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'alaihi wassalam sebagai suri tauladan makhluk di seluruh alam.

Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan hasil akhir dari segala perjuanganku selama di perkuliahan dalam bentuk sebuah karya sederhana yaitu skripsi untuk:

Kedua orang tuaku tersayang, Bapak Eswoyo dan Ibu Tirah Meriana

Terima kasih telah merawat dan membesarkanku dari lahir hingga sekarang. Terima kasih atas segala doa, dukungan, dan selalu ada dalam kondisi apapun.

Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berbentuk tanah dan bangunan. Meskipun kita bukan keluarga yang sempurna, namun aku selalu berdoa agar bisa terus menyempurnakannya dengan kalian. Semoga keluarga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. baik di dunia maupun di akhirat, Aamiin.

Almamaterku, Universitas Lampung

SANWACANA

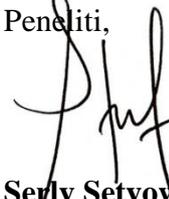
Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbasis STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V SD pada Pembelajaran IPA” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. Peneliti sangat menyadari bahwa terselesaikannya penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A, I.P.M., Rektor Universitas Lampung yang mengesahkan ijazah dan gelar sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., Dekan FKIP Universitas Lampung yang mengesahkan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag, M.Si., Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang menyetujui skripsi ini dan membantu memfasilitasi administrasi dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Sowiyah, M.Pd., Ketua Program Studi S1 PGSD FKIP Universitas Lampung sekaligus menjadi Dosen Pembimbing 1 dan Ketua Penguji yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi, serta membantu administrasi dalam proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Pramita Sylvia Dewi, M.Pd., Dosen Pembimbing 2 dan Sekretaris Penguji yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi.

6. Bapak Drs. Rapani, M.Pd., Penguji Utama yang telah memberikan saran dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi.
7. Bapak Drs. Muncarno, M.Pd., Dosen S1 PGSD FKIP Universitas Lampung yang sudah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dari proposal hingga seminar hasil.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Tenaga Kependidikan S1 PGSD FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman serta membantu peneliti dalam proses penyelesaian skripsi.
9. Rekan mahasiswa PGSD angkatan 2020 khususnya kelas B yang kebersamaian selama masa perkuliahan.
10. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Metro, 25 Maret 2024

Peneliti,



Serly Setyowati

NPM 2013053081

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	vii
---------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR.....	viii
---------------------------	-------------

DAFTAR LAMPIRAN	ix
------------------------------	-----------

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kemampuan Berpikir Kritis.....	9
1. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis	9
2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	10
B. Model <i>Problem Based Learning</i>	13
1. Pengertian Model <i>Problem Based Learning</i>	13
2. Karakteristik Model <i>Problem Based Learning</i>	15
3. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i>	16
4. Langkah-Langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	17
C. <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> (STEM)	21
1. Pendekatan STEM	21
2. Tujuan dan Manfaat STEM dalam Pembelajaran	24
D. Pembelajaran IPA di SD	25
E. Penelitian Relevan.....	26
F. Kerangka Pikir	28
G. Hipotesis Penelitian.....	31

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi dan Sampel	33

1. Populasi	33
2. Sampel	33
D. Variabel Penelitian	34
E. Prosedur Penelitian.....	35
F. Definisi Konseptual dan Operasional.....	38
1. Definisi Konseptual	38
a. Model <i>Problem Based Learning</i> -STEM.....	38
b. Kemampuan Berpikir Kritis.....	38
2. Definisi Operasional	39
a. Model <i>Problem Based Learning</i> -STEM.....	39
b. Kemampuan Berpikir Kritis.....	39
G. Teknik Pengumpulan Data	39
1. Tes	39
2. Non-Tes	40
a. Wawancara.....	40
b. Observasi	40
c. Dokumentasi	41
H. Instrumen Penelitian.....	41
1. Jenis Instrumen	41
a. Instrumen Tes	41
b. Instrumen Non-Tes	42
2. Uji Prasyarat Instrumen	43
a. Uji Validitas	43
b. Uji Reliabilitas	43
I. Teknik Analisis Data dan Uji Hipotesis.....	44
1. Teknik Analisis Data	44
a. Kemampuan Berpikir Kritis.....	44
b. <i>N-Gain</i>	44
2. Uji Prasyarat Analisis Data.....	45
a. Uji Normalitas.....	45
b. Uji Homogenitas	45
3. Uji Hipotesis	45
a. Uji Regresi Linier Sederhana.....	45
b. Uji t	46

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Penelitian	47
B. Hasil Penelitian	48
1. Hasil Keterlaksanaan Model <i>Problem Based Learning</i> -STEM	48
2. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	49
3. Hasil Uji Prasyarat Analisis Data	55
a. Uji Normalitas.....	55
b. Uji Homogenitas	56
4. Hasil Uji Hipotesis	56
a. Uji Regresi Linier Sederhana.....	56
b. Uji t	58
C. Pembahasan.....	58
1. Keterlaksanaan Model PBL-STEM pada Pembelajaran IPA SD.....	58

2. Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran IPA.....	62
D. Keterbatasan Penelitian.....	67

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA 71

LAMPIRAN.....76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai ujian IPA peserta didik kelas V SDN 2 Metro Selatan	6
2. Desain penelitian.....	32
3. Prosedur penelitian.....	35
4. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis	41
5. Kisi-kisi instrumen observasi keterlaksanaan PBL-STEM.....	42
6. Klasifikasi reliabilitas soal	43
7. Klasifikasi <i>N-Gain</i>	44
8. Jadwal kegiatan pelaksanaan penelitian.....	47
9. Hasil skor observasi keterlaksanaan model PBL-STEM	48
10. Rata-rata hasil perolehan skor observasi per fase pembelajaran	48
11. Hasil <i>pre-test</i> kemampuan berpikir kritis peserta didik	49
12. Hasil <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis peserta didik.....	50
13. Hasil <i>pre-test</i> kemampuan berpikir kritis per indikator	51
14. Hasil <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis per indikator.....	52
15. Nilai <i>N-Gain</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	54
16. Hasil uji normalitas data hasil penelitian	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir	32
2. Diagram batang rata-rata perolehan skor observasi per fase pembelajaran....	48
3. Diagram batang hasil <i>pre-test</i> kemampuan berpikir kritis.....	49
4. Diagram batang hasil <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis	50
5. Diagram batang hasil <i>pre-test</i> kemampuan berpikir kritis per indikator	51
6. Diagram batang hasil <i>post-test</i> kemampuan berpikir kritis per indikator	53
7. Diagram batang persentase <i>N-Gain</i> kemampuan berpikir kritis.....	54
8. Diagram lingkaran faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat izin penelitian pendahuluan	77
2. Surat balasan izin penelitian pendahuluan	78
3. Surat izin uji coba instrumen	79
4. Surat balasan izin uji coba instrumen	80
5. Surat izin penelitian	81
6. Surat balasan izin penelitian	82
7. Lembar validasi instrumen.....	83
8. Profil sekolah	87
9. Data pendidik dan tenaga kependidikan	88
10. Data peserta didik	89
11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kelas eksperimen.....	90
12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kelas kontrol.....	105
13. Kisi-kisi soal instrumen tes	115
14. Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model PBL-STEM	127
15. Jawaban uji coba instrumen	128
16. Rekapitulasi hasil uji validitas soal.....	130
17. Rekapitulasi hasil uji reliabilitas soal	131
18. Soal <i>pre-test</i> dan <i>pos-test</i>	132
19. Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas eksperimen.....	137
20. Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas kontrol.....	140
21. Hasil lembar observasi keterlaksanaan model PBL-STEM.....	144
22. Rekapitulasi hasil <i>pre-test</i> kelas eksperimen	145
23. Rekapitulasi hasil <i>post-test</i> kelas eksperimen.....	146

24. Rekapitulasi hasil <i>pre-test</i> kontrol	147
25. Rekapitulasi hasil <i>post-test</i> kontrol	148
26. Rekapitulasi hasil observasi keterlaksanaan model PBL-STEM.....	149
27. Rekapitulasi nilai <i>N-Gain</i> kelas eksperimen	150
28. Rekapitulasi nilai <i>N-Gain</i> kelas kontrol.....	151
29. Hasil perhitungan uji normalitas	152
30. Hasil perhitungan uji homogenitas	152
31. Hasil perhitungan uji linieritas	153
32. Hasil perhitungan uji regresi linier sederhana.....	153
33. Hasil perhitungan uji t.....	155
34. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelas eksperimen.....	156
35. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelas kontrol.....	164
36. Dokumentasi pelaksanaan penelitian	172

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini kita telah berada di era globalisasi abad ke-21 yang ditandai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat mutakhir dan perubahan-perubahan yang fundamental. Manusia seolah dituntut memiliki sumber daya manusia yang berkualitas yang ditandai dengan kemampuannya untuk dapat berpikir kritis menghadapi berbagai masalah agar dapat mengikuti persaingan global. Yuanita & Yuniarita (2018) menyatakan bahwa sumber daya manusia yang berkualitas berasal dari proses pendidikan yang berkualitas, di mana dalam proses pendidikan tersebut peserta didik wajib dibekali dengan kemampuan berpikir kritis guna memecahkan masalah dan mencari alternatif solusi. Hal tersebut dapat dibentuk melalui pembelajaran di sekolah, salah satunya dengan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

IPA adalah salah satu komponen mata pelajaran dalam pendidikan formal yang berhubungan dengan lingkungan alam dan sekitarnya guna membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga bisa menjadikan kualitas sumber daya manusia menjadi lebih baik. Pada pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya dituntut dalam teori dan pengetahuan saja, melainkan juga bisa menerapkan ilmu yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari (Mustofa dkk., 2021). Pembelajaran IPA di sekolah dasar mencakup komponen-komponen produk ilmiah, metode ilmiah, dan sikap ilmiah yang dilakukan secara sistematis dan konsisten (Garinalis dkk., 2018). Tujuan pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah mengembangkan kognitif, mengembangkan afektif, mengembangkan psikomotorik, mengembangkan kreativitas, dan melatih peserta didik berpikir kritis (Widiana dkk., 2018).

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berperan dalam perkembangan moral, perkembangan sosial, perkembangan mental, dan perkembangan sains (Turahmah dkk., 2022). Berpikir kritis adalah suatu proses kognitif peserta didik dalam menganalisis masalah secara cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan mengkaji informasi untuk membuat strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran (Andini dkk., 2022). Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan individu untuk berpikir secara sistematis dengan cara mengevaluasi, berasumsi, menggunakan logika, dan bahasa berdasarkan pernyataan yang diperoleh dari orang lain (Hamimah dkk., 2020). Berdasarkan kajian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah salah satu kemampuan *higher order thinking skills* pada diri seseorang yang berkontribusi pada pertumbuhan intelektual, moral, sosial, dan ilmiah untuk menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan secara cermat dan teliti agar dapat menyusun strategi pemecahan masalah dan mengambil keputusan yang tepat.

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada saat ini. Hal ini bertujuan agar peserta didik tidak dengan mudah menerima informasi atau pengetahuan dari satu sumber, melainkan berusaha mencari penjelasan dan alternatif sebanyak-banyaknya untuk menganalisis, menyintesis, dan mengevaluasi pengetahuan tersebut hingga pada akhirnya dapat membuat sebuah generalisasi (Marfilinda, 2019). Untuk merealisasikan hal tersebut, maka kemampuan berpikir kritis perlu dilatihkan sedini mungkin dimulai dari peserta didik memasuki pendidikan dasar. Halim (2022) menegaskan bahwa mempelajari, mempraktikkan, dan membiasakan peserta didik berpikir secara kritis sejak sekolah dasar akan menjadi sebuah awal yang sempurna untuk menumbuhkan *critical thinking* yang lebih konkret, komprehensif, dan solutif pada tingkatan-tingkatan selanjutnya, serta mampu memberikan dampak yang luar biasa pada kemampuan adaptasi generasi baru terhadap tantangan revolusi industri.

Kenyataannya kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar pada pembelajaran IPA saat ini cenderung masih rendah. Fakta tersebut berdasarkan penelusuran peneliti dari banyaknya artikel penelitian di

Indonesia yang berupaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA di jenjang sekolah dasar. Hal ini tentu menjadi salah satu tantangan yang berat bagi pendidikan di Indonesia, khususnya pada pembelajaran IPA di sekolah dasar yang merupakan tempat dimulainya pembelajaran sains dalam pendidikan formal. Dari & Ahmad (2020) menjelaskan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di sekolah dasar dipengaruhi oleh beberapa faktor penyebab, salah satunya adalah kurang tepatnya pendidik dalam memilih model pembelajaran dengan kesesuaian materi pembelajaran. Perihal tersebut jelas berdampak pada kurang terpacunya peserta didik untuk turut aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga secara bersamaan kemampuan berpikir kritis peserta didik juga tidak berkembang.

Model pembelajaran yang bersifat *teacher centered* cenderung mengakibatkan peserta didik menjadi pasif dan kurang semangat selama proses belajar (Fatmawati & Sujatmika, 2018). Hal ini menjadikan peserta didik merasa mudah bosan dan hanya mengingat pembelajaran dalam jangka waktu yang singkat sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Tentunya hal ini menjadi faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis selain dari faktor internal dalam diri peserta didik. Sejalan dengan hal itu, Dari & Ahmad (2020) menjelaskan bahwa penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat turut andil terhadap rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik. Padahal, model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik pada proses pembelajaran adalah hal yang sangat penting sebab berpengaruh terhadap keaktifan peserta didik sebagai wadah yang memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis yang perlu dilatih, diasah, dikembangkan, dan dipraktikkan melalui kegiatan dalam sistem pembelajaran (Snyder 2008).

Inovasi yang dapat dilakukan pendidik untuk mendapatkan solusi dari permasalahan di atas adalah dengan menggunakan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran IPA sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, salah satunya adalah dengan model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan STEM.

Problem Based Learning dikutip dari Rohmah dkk. (2021) adalah model pembelajaran yang bersifat *student centered* dengan memanfaatkan masalah dalam dunia nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi yang sedang dipelajari. Sedangkan STEM merupakan pendekatan interdisipliner dalam kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *science, technology, engineering, dan mathematics* (Parno dkk., 2023) yang bertujuan untuk melatih dan membimbing peserta didik agar berpikir logis, evaluatif, kreatif, serta kritis dalam memecahkan suatu masalah dan mengambil keputusan tepat (Fadhilah dkk., 2022).

Problem Based Learning berbasis STEM merupakan model pembelajaran yang mengaitkan antara model *Problem Based Learning* yang di dalamnya menggunakan pendekatan STEM (Purwanto dkk., 2021). *Problem Based Learning* berbasis STEM merupakan salah satu terobosan pembelajaran yang mampu memenuhi tujuan pendidikan abad 21 yang melibatkan dan meningkatkan keterampilan 4C, yaitu *critical thinking, communication, collaboration, dan creativity* (Ariyatun & Octavianelis, 2020). Maka dari itu, penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM dalam pembelajaran IPA sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena ada aktivitas di mana pendidik memberikan suatu masalah kepada peserta didik dan peserta didik dituntut untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut.

Penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran IPA diyakini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini disimpulkan dari hasil penelitian yang relevan oleh Adiwiguna dkk. (2019) yang menunjukkan adanya keberhasilan dari model *Problem Based Learning* berorientasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja, yaitu meningkatnya rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis dari 63 menjadi 70,53. Hal ini selaras dengan penelitian Hadi (2021) yang memaparkan adanya

perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas *treatment* dengan kelas *non-treatment* pada pembelajaran IPA di kelas V SDN Klampisan yang dibuktikan dengan peningkatan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis. Meningkatnya rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dipengaruhi oleh adanya perlakuan model *Problem Based Learning-STEM*, sedangkan kecilnya peningkatan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol diakibatkan oleh hanya diterapkannya model *Problem Based Learning* tanpa dipadukan dengan pendekatan STEM.

Pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM sangat berimbas terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. Hal ini semakin diperkuat dengan hasil penelitian Setyorini dkk. (2021) yang menunjukkan adanya peningkatan nilai *post-test* pada kelas perlakuan dibandingkan kelas tanpa perlakuan. Indikator kemampuan berpikir kritis yang mencakup *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advanced clarification*, dan *strategy and tactics* juga mengalami perbaikan lebih tinggi dibandingkan kelas *non-treatment*. Peningkatan tersebut tentu disebabkan oleh berpengaruhnya model *Problem Based Learning-STEM* yang diterapkan pada kelas eksperimen dibandingkan penerapan model *Problem Based Learning-5M* pada kelas kontrol. Berdasarkan informasi di atas, maka pendidik sangat perlu menerapkan model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan STEM pada pembelajaran IPA sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

Pada kenyataannya, kondisi di lapangan berbeda dengan kondisi ideal yang diharapkan. Masih banyak sekali pendidik di sekolah dasar yang belum optimal dalam menerapkan model *Problem Based Learning*, pendekatan STEM, terlebih model *Problem Based Learning-STEM* pada pembelajaran IPA, salah satu yang dijumpai peneliti adalah di SDN 2 Metro Selatan, tepatnya di kelas V. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan pendidik kelas V A dan kelas V B pada tanggal 20 September 2023, diperoleh informasi bahwa pendidik kelas V A dan kelas V B belum menerapkan model *Problem Based Learning* dan pendekatan STEM secara optimal sehingga

pembelajaran masih sering bersifat *teacher centered*. Hal tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SDN 2 Metro Selatan yang dibuktikan dengan rata-rata nilai ujian pada pembelajaran IPA yang dapat dilihat melalui Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai ujian IPA peserta didik kelas V SDN 2 Metro Selatan

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Ketuntasan			
		Tuntas ≥ 75		Belum Tuntas < 75	
		Angka	Persentase	Angka	Persentase
V A	25 orang	7	28%	18	72%
V B	25 orang	14	56%	11	44%
Jumlah	50 orang	21 orang	-	29 orang	-

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. Setelah ditelaah, keberhasilan tersebut diakibatkan oleh adanya keserasian antara model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM dilihat dari jalannya proses pembelajaran dan tujuan pembelajaran sehingga dapat diterapkan secara beriringan dalam aktivitas belajar di kelas pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Dengan demikian, peserta didik secara tidak langsung telah melaksanakan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* yang memuat aspek pendekatan STEM sehingga lebih efisien dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, model *Problem Based Learning-STEM* juga dapat mengembangkan keterampilan inovatif, kreatif, dan pemahaman konsep peserta didik. Oleh karena itu, permasalahan mengenai rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di sekolah dasar pada pembelajaran IPA yang telah dijelaskan di atas secara optimis dapat diatasi dengan diterapkannya model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbasis STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V SD pada Pembelajaran IPA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA masih rendah.
2. Penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran IPA belum terlaksana secara optimal.
3. Belum optimalnya penggunaan model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran IPA.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, maka peneliti akan memfokuskan penelitian agar lebih terarah yaitu sebagai berikut.

1. Model *Problem Based Learning* berbasis STEM (X).
2. Kemampuan berpikir kritis peserta didik (Y).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah: “Bagaimanakah pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA?”.

Penelitian ini secara lebih rinci memiliki beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran IPA SD?
2. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan terkhusus di bidang pendidikan terkait pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA.

2. Manfaat Praktis

a. Peserta didik

Kemampuan berpikir kritis peserta didik diharapkan dapat meningkat setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran IPA.

b. Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi dan inovasi bagi pendidik terkait model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan di dalam kelas agar lebih menarik perhatian sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

c. Kepala Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang positif sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan di SDN 2 Metro Selatan.

d. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang bermanfaat bagi peneliti dalam upaya mengembangkan kompetensi sebagai calon pendidik yang baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* yang berperan dalam perkembangan moral, perkembangan sosial, perkembangan mental, dan perkembangan sains (Turahmah dkk., 2022). Ennis (1996) menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan suatu pemikiran reflektif dan teoretis seseorang yang berfokus pada pengambilan keputusan yang tepat mengenai suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan individu untuk berpikir secara sistematis dengan cara mengevaluasi, berasumsi, menggunakan logika, dan bahasa berdasarkan pernyataan yang diperoleh dari orang lain (Hamimah dkk., 2019). Berpikir kritis adalah suatu proses kognitif peserta didik dalam menganalisis masalah secara cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan mengkaji informasi untuk membuat strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran (Andini dkk., 2022).

Hadi (2021) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah salah satu keterampilan 4C (*critical thinking, collaboration, communication, dan creativity*) yang saat ini harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan berpikir kritis penting dikembangkan agar peserta didik memiliki modal untuk menganalisis dan mengidentifikasi permasalahan sehingga dapat menerapkan ide-ide dalam penerapan teknologi dan menemukan solusi dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hal itu, Hamimah dkk. (2019) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis bertujuan untuk mendorong dan melatih peserta didik untuk mengeluarkan ide-ide yang

bertujuan untuk memecahkan masalah dan menyusun strategi pemecah masalah. Paling penting dari tujuan kemampuan berpikir kritis adalah dapat membiasakan peserta didik mengambil keputusan yang tepat ketika menyelesaikan suatu permasalahan.

Berdasarkan dari beberapa kajian terkait kemampuan berpikir kritis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah salah satu kemampuan *higher order thinking skills* pada diri seseorang yang berkontribusi pada pertumbuhan intelektual, moral, sosial, dan ilmiah untuk menganalisis, mengidentifikasi, dan mengevaluasi suatu permasalahan secara cermat dan teliti agar dapat menyusun strategi pemecahan masalah dan mengambil keputusan yang tepat.

2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis seseorang dapat diukur dengan mengacu pada beberapa hal yang menjadi indikasi bahwa seseorang tersebut memiliki kemampuan berpikir kritis. Ennis (1996) menyebutkan ada lima indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Menurut Facione (2020), indikator seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis apabila meliputi *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self regulation*. Sedangkan menurut Shanti dkk. (2017), indikator kemampuan berpikir kritis seseorang mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, dan keputusan.

Berdasarkan tiga pendapat ahli terkait indikator kemampuan berpikir kritis di atas, penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996). Hal ini dengan alasan bahwa setiap indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) lebih sesuai dan berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan, yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) secara lebih rinci akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Memberikan penjelasan sederhana (*Elementary clarification*)

Memberikan penjelasan sederhana atau *elementary clarification* merupakan indikator kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis (1996) yang di dalamnya memuat sub indikator memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, dan bertanya serta menjawab pertanyaan. Lebih lanjut, sub indikator tersebut memuat beberapa aspek lagi di dalamnya, yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, serta mengajukan dan menjawab pertanyaan yang dapat memperjelas jawaban (Rohmah dkk., 2021). Indikator *elementary clarification* sangat perlu dikembangkan pada diri peserta didik sebagai upaya dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritisnya, hal ini bertujuan agar peserta didik mampu memberikan penjelasan-penjelasan sederhana terkait materi yang dipelajari atau sebuah permasalahan tanpa harus bergantung pada penjelasan pendidik dan buku teks.

b. Membangun keterampilan dasar (*Basic support*)

Sebagai lanjutan dari indikator *elementary clarification*, Ennis (1996) mengemukakan bahwa seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis apabila dapat membangun keterampilan dasar atau *basic support*. Indikator membangun keterampilan dasar atau *basic support* adalah kemampuan dalam mengamati dan mempertimbangkan pernyataan atau jawaban berdasarkan alasan dan bukti-bukti yang kuat sehingga pernyataan atau jawaban tersebut dapat dipertanggungjawabkan. Indikator kemampuan berpikir kritis membangun keterampilan dasar atau *basic support* memuat sub indikator mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber dan membuat serta menilai hasil observasi (Rohmah dkk., 2021).

c. Menyimpulkan (*Inference*)

Menyimpulkan atau *inference* adalah indikator kemampuan berpikir kritis ketiga yang dinyatakan oleh Ennis (1996). Seseorang dapat dikatakan memenuhi indikator *inference* apabila seseorang tersebut

memiliki kemampuan dalam membuat sebuah kesimpulan dari sebuah pernyataan atau permasalahan yang kemudian melahirkan sesuatu yang baru. Indikator kemampuan berpikir kritis *inference* memuat sub indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta membuat dan mempertimbangkan hasil (Rohmah dkk., 2021). Kemampuan *inference* sangat perlu dimiliki oleh peserta didik guna mempermudah dirinya dalam menerima dan menyampaikan kembali suatu informasi.

d. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*)

Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) selanjutnya adalah memberikan penjelasan lebih lanjut atau *advanced clarification*. Indikator *advanced clarification* dikutip dari Rohmah dkk. (2021) memuat dua sub indikator, yaitu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi serta mengidentifikasi asumsi-asumsi. Untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, indikator *advanced clarification* perlu dimiliki oleh peserta didik. Hal tersebut dengan alasan bahwa indikator *advanced clarification* bertujuan agar peserta didik dapat memberikan penjelasan lebih lanjut terkait ide-ide dan gagasan yang dimilikinya serta membiasakannya agar tidak terfokus pada buku teks (Sriliani dkk., 2022).

e. Mengatur strategi dan taktik (*Strategy and tactics*)

Indikator kemampuan berpikir kritis terakhir yang dikemukakan oleh Ennis (1996) adalah mengatur strategi dan taktik. Indikator *strategy and tactics* adalah kemampuan seseorang dalam menentukan solusi yang tepat terkait permasalahan yang diberikan. Indikator kemampuan berpikir kritis mengatur strategi dan taktik dikutip dari Rohmah dkk. (2021) memuat dua sub indikator, yaitu menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. Pada sub indikator menentukan suatu tindakan terdapat instruksi agar peserta didik melakukan kegiatan yang membuktikan sebuah hasil yang berkaitan dengan materi, sedangkan pada sub indikator berinteraksi dengan orang lain terdapat kegiatan

yang dapat menumbuhkan sikap saling kerja sama sesama peserta didik, melakukan tanya jawab dengan pendidik, dan juga pada lingkungan keluarga ataupun masyarakat. Secara tidak langsung, kegiatan pembelajaran di dalam kelas sebenarnya sudah termasuk dalam sub indikator berinteraksi dengan orang lain karena sudah terjadi interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam suatu lingkungan belajar (Sriliani dkk., 2022).

B. Model *Problem Based Learning*

1. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran adalah suatu pendekatan untuk menyasiasi perubahan perilaku peserta didik secara adaptif maupun generatif. Model pembelajaran berkaitan erat dengan gaya belajar peserta didik dan gaya mengajar pendidik yang sering dikenal dengan *style of learning and teaching* (Hanafiah & Suhana, 2009). Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual tentang prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, baik pembelajar maupun pengajar (Sani, 2013). Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk buku-buku, film, komputer, dan lain-lain untuk membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Joyce & Weil, 2003).

Pada saat ini, telah banyak sekali model pembelajaran inovatif yang bersifat *student centered* yang dikemukakan oleh ahli guna memenuhi tujuan pembelajaran di era globalisasi dan mengembangkan kemampuan serta keterampilan peserta didik, salah satu model pembelajaran yang inovatif tersebut adalah model *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning* menurut Syamsidah & Suryani (2018) adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk berusaha agar bisa memecahkan suatu masalah. Peserta didik akan diberikan suatu masalah oleh pendidik yang kemudian peserta didik diharapkan dapat menganalisis

masalah, mendiagnosis masalah, merumuskan alternatif atau strategi pemecahan masalah, menentukan dan menerapkan strategi pemecahan masalah, sehingga masalah tersebut terevaluasi.

Problem Based Learning menurut Ardianti dkk. (2022) merupakan model pembelajaran yang dalam prosesnya peserta didik dihadapkan pada masalah kontekstual sehingga peserta didik terangsang untuk belajar. Masalah dihadapkan sebelum proses pembelajaran berlangsung sehingga dapat memicu peserta didik untuk meneliti, menguraikan, dan mencari penyelesaian dari masalah tersebut. Menurut Duch dalam Hotimah (2020), *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah ini digunakan untuk menstimulus peserta didik pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud.

Sejalan dengan hal di atas, Arends (2012) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran di mana peserta didik dihadapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan tingkat tinggi, memandirikan peserta didik, dan meningkatkan kepercayaan dirinya.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik dengan cara melibatkannya dalam pemecahan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

2. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Sebagai sebuah model pembelajaran yang memiliki langkah-langkah yang sistematis, *Problem Based Learning* memiliki karakteristik tersendiri dalam pelaksanaan pembelajarannya. Karakteristik model *Problem Based Learning* yang dikemukakan oleh Barrows yang dikutip melalui Syamsidah & Suryani (2018) adalah sebagai berikut.

- a. *Learning is student centered*, yaitu proses pembelajaran dalam model *Problem Based Learning* berorientasi pada peserta didik sebagai pembelajar.
- b. *Authentic problems form the organizing focus for learning*, yaitu masalah yang diberikan pada peserta didik adalah masalah yang autentik sehingga peserta didik mampu dengan mudah memahami masalah tersebut.
- c. *New information is acquired through selfdirected learning*, dalam proses pemecahan masalah, peserta didik biasanya belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga peserta didik akan mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya. Hal tersebut tentu menjadi sebuah pembelajaran lagi karena peserta didik harus mencari referensi yang relevan sesuai masalah yang dihadapinya.
- d. *Learning occurs in small groups*, agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, maka pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas dan penetapan tujuan yang jelas.
- e. *Teachers act as facilitators*, pada pelaksanaan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*, seorang pendidik berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu, pendidik harus melihat perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong agar mencapai tujuan yang diinginkan.

Adapun karakteristik model *Problem Based Learning* yang dikemukakan oleh Mufangati & Juarsa (2018) adalah sebagai berikut.

- a. Permasalahan merupakan poin utama dalam pelaksanaan pembelajaran ketika menggunakan model *Problem Based Learning*.
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang terjadi dalam dunia nyata.
- c. Permasalahan yang akan diberikan kepada peserta didik harus bersifat *multiple perspective*.
- d. Permasalahan yang akan diberikan harus menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, mengembangkan sikap, dan meningkatkan kompetensi.
- e. Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* bersifat kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.

- f. Model *Problem Based Learning* melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar.

Berdasarkan dua pendapat ahli terkait karakteristik model *Problem Based Learning* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berbasis pada suatu masalah, masalah yang digunakan adalah masalah yang terjadi pada dunia nyata, pembelajaran dilaksanakan dengan membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar, dan pembelajaran bersifat *student centered* sehingga memungkinkan untuk terjadinya sikap kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif pada diri peserta didik.

3. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Setiap model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan, begitupun dengan model *Problem Based Learning*. Kelebihan dan kekurangan model *Problem Based Learning* dikutip dari Yulianti & Gunawan (2019) adalah sebagai berikut.

- a. Kegiatan pemecahan masalah pada model *Problem Based Learning* efektif digunakan untuk memahami materi pembelajaran, menantang kemampuan peserta didik, serta memberikan kepuasan belajar bagi peserta didik.
- b. Meningkatkan aktivitas pembelajaran karena membantu proses transfer pemahaman peserta didik terhadap masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, mengembangkan pengetahuannya sehingga memungkinkan pengaplikasian pengetahuan dalam dunia nyata, serta bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri.
- c. Membantu peserta didik untuk memahami hakikat belajar sebagai cara berpikir bukan hanya sekadar mengerti pembelajaran oleh pendidik berdasarkan buku teks.
- d. Menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan merangsang peserta didik untuk belajar secara berkelanjutan.
- e. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis sehingga memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah.
- f. Intelegensi peserta didik yang berbeda-beda terkait permasalahan yang akan dipecahkan menyebabkan kesulitan dalam pembagian tugas.
- g. Membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan pembelajaran.

Adapun kelebihan dan kekurangan model *Problem Based Learning* yang dikemukakan oleh Masrinah dkk. (2019) adalah sebagai berikut.

- a. Peserta didik sangat dilibatkan pada kegiatan pembelajaran sehingga pengetahuan yang diberikan dapat diserap dengan baik.
- b. Dapat meningkatkan sikap ilmiah dan kolaboratif karena peserta didik dilatih untuk dapat bekerja sama dengan peserta didik lain.
- c. Mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam dunia nyata.
- d. Mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.
- e. Melatih peserta didik untuk terbiasa meng-*explore* sumber-sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, atau sumber lainnya.
- f. Bagi peserta didik yang malas, tujuan pembelajaran akan sulit tercapai ketika menggunakan model *Problem Based Learning*.
- g. Membutuhkan banyak waktu untuk persiapan dan tidak semua materi pembelajaran cocok dengan model *Problem Based Learning*.
- h. Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

Berdasarkan dua pendapat ahli terkait kelebihan dan kekurangan model *Problem Based Learning* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kelebihan model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menantang kemampuan peserta didik, meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan mampu menyelesaikannya dengan baik, mendorong peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan kelemahan model *Problem Based Learning* adalah membutuhkan banyak waktu untuk persiapan, susah diterapkan pada kelas yang memiliki keragaman intelegensi, dan tidak semua materi pembelajaran cocok menggunakan model *Problem Based Learning*.

4. Langkah-Langkah Model *Problem Based Learning*

Langkah-langkah pelaksanaan model *Problem Based Learning* seperti dikemukakan oleh John Dewey yang dikutip melalui Syamsidah & Suryani (2018) adalah merumuskan masalah, menganalisis masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, pengujian hipotesis, dan merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Sedangkan David Johnson & Johnson dalam Trianto (2010), menyebutkan ada lima langkah model

Problem Based Learning melalui kegiatan kelompok, yaitu mendefinisikan masalah, mendiagnosis masalah, merumuskan alternatif strategi, menentukan dan menerapkan strategi pilihan, dan melakukan evaluasi. Arends (2012) menyebutkan ada lima langkah pembelajaran dalam model *Problem Based Learning*, yaitu mengorientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing peserta didik untuk penyelidikan baik secara individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran model *Problem Based Learning* menurut beberapa ahli di atas, penelitian ini menggunakan langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Arends (2012). Hal tersebut dengan alasan bahwa langkah-langkah model *Problem Based Learning* menurut Arends (2012) lebih sesuai dengan penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan mengintegrasikan pendekatan STEM. Penjelasan terkait langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Arends (2012) secara lebih lanjut yaitu sebagai berikut.

a. Orientasi peserta didik pada masalah

Pada tahap orientasi masalah, pendidik perlu cermat dan teliti dalam menghadirkan masalah atau mempunyai prosedur yang jelas untuk melibatkan peserta didik dalam identifikasi masalah. Pendidik hendaknya menyampaikan situasi permasalahan kepada peserta didik dengan menarik dan seakurat mungkin. Masalah-masalah yang disajikan hendaknya dapat merangsang rasa ingin tahu, minat, dan keinginan peserta didik untuk belajar. Permasalahan yang diberikan dapat berasal dari rekaman video pembelajaran yang berdurasi singkat tentang fenomena dan situasi menarik yang dapat menggambarkan permasalahan dalam dunia nyata dan membangkitkan keinginan peserta didik untuk memecahkan masalah. Hal terpenting dari tahap orientasi masalah adalah masalah yang disajikan harus semenarik mungkin sehingga dapat menggugah perhatian dan rasa ingin tahu peserta didik

karena arah situasi masalah yang disajikan penting untuk menentukan langkah penyelidikan selanjutnya.

b. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Model *Problem Based Learning* menuntut pendidik untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi peserta didik dan membantu mereka menyelidiki masalah secara bersama-sama. Kegiatan kelompok tersebut bertujuan agar peserta didik dapat merencanakan tugas penyelidikan dan membuat laporan. Kelompok belajar yang dibentuk dapat bervariasi sesuai dengan tujuan pendidik untuk pembelajaran tertentu. Pendidik dapat memutuskan kelompok belajar dengan keberagaman peserta didik. Di lain waktu, pendidik mungkin memutuskan kelompok belajar peserta didik berdasarkan kepentingan bersama atau secara sukarela. Selama pada tahap pembelajaran ini, pendidik harus memberikan alasan yang kuat kepada peserta didik terkait pengorganisasian kelompok belajar.

Setelah peserta didik diorientasikan pada masalah dan membentuk kelompok belajar, pendidik dan peserta didik perlu membahas secara singkat topik permasalahan yang diangkat, membagi tugas penyelidikan, dan menentukan batas waktu pengerjaan. Pada tahap pembelajaran ini, pendidik bertugas mengamati aktivitas peserta didik agar terlibat aktif dalam proses diskusi sehingga dapat menghasilkan solusi yang dapat diterapkan pada masalah yang diberikan.

c. Membimbing penyelidikan secara individu atau kelompok

Tahap penyelidikan baik dilakukan secara mandiri, berpasangan, atau kelompok merupakan inti dari *Problem Based Learning*.

Penyelidikan merupakan tahap yang sangat penting karena pada tahap inilah pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan melakukan eksperimen hingga mereka memahami sepenuhnya dimensi situasi permasalahan. Tujuan dari tahap ini adalah agar peserta didik mengumpulkan informasi yang cukup untuk menciptakan dan mengonstruksi idenya sendiri. Pada fase ini, pendidik harus membantu

peserta didik dalam mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sehingga dapat menemukan informasi yang tepat.

Setelah peserta didik mengumpulkan data yang cukup terkait fenomena yang diselidiki, peserta didik diharapkan dapat memberikan hipotesis, penjelasan, dan solusi terkait permasalahan yang disajikan. Selama fase pembelajaran ini, pendidik harus mendukung dan memberikan kesempatan diskusi terbuka serta mendorong penyelidikan masalah yang lebih dalam jika diperlukan. Pendidik juga perlu memberikan pertanyaan terkait solusi yang ditawarkan peserta didik terkait permasalahan, pertanyaan pada tahap ini mungkin mencakup, “Mengapa kamu merasa yakin bahwa solusi ini adalah yang terbaik?” atau, “Apa yang dapat kamu lakukan untuk menguji kelayakan solusi ini?” atau, “Solusi apa lagi yang bisa kamu usulkan?”.

d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Setelah tahap penyelidikan selesai, kemudian dilanjutkan dengan tahap pembuatan dan penyajian hasil karya. Karya dalam hal ini tidak selalu berupa laporan tertulis, melainkan dapat berupa poster, diorama, miniatur, dan lain sebagainya. Pembuatan karya tentu disesuaikan pada usia dan kemampuan peserta didik. Karya yang dibuat oleh peserta didik usia sekolah dasar tentu akan berbeda dengan karya yang dibuat oleh peserta didik usia sekolah menengah. Setelah karya dibuat, pendidik menugaskan peserta didik untuk mempresentasikannya di depan kelas dan peserta didik lain menyimak dan menanggapi peserta didik yang sedang tampil.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Tahap terakhir dari *Problem Based Learning* yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, keterampilan penyelidikan, dan solusi yang diberikan. Selama fase ini, pendidik meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas mereka selama berbagai fase pembelajaran serta membuat kesimpulan dari hasil

diskusi yang telah dilaksanakan dan materi pembelajaran yang telah dipelajari.

C. *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*

1. Pendekatan STEM

STEM merupakan akronim dari *science, technology, engineering, dan mathematics*. STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang memadukan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika yang terintegrasi dengan proses pendidikan dan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. STEM menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Davidi dkk., 2021). Sejalan dengan hal di atas, STEM menurut Kartini & Widodo (2020) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *science, technology, engineering, dan mathematics* yang pelaksanaannya dalam pembelajaran menggunakan konsep inti STEM, yaitu *Design, Engineering, and Process (DEP)*.

Muttaqin (2023) menjelaskan bahwa konsep pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang populer pada saat ini untuk mendukung dan mempersiapkan peserta didik yang terampil dan mampu bersaing di era industri 4.0. Penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran sains khususnya menjadi suatu celah untuk melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan abad 21 melalui konteks-konteks yang ditawarkan pada pendekatan STEM.

Berdasarkan kajian di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa STEM merupakan pendekatan interdisipliner dalam pembelajaran yang di dalamnya memuat komponen *science, technology, engineering, dan mathematics*. Adapun penjelasan secara lebih lanjut terkait komponen-komponen STEM yaitu sebagai berikut.

a. *Science*

Aspek *science* pada pendekatan STEM adalah kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia nyata serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya (Fathoni dkk., 2020). Sedangkan aspek *science* pada pendekatan STEM menurut Kelley & Knowles (2016) adalah aspek yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat berpikir layaknya ilmuan, aktif bertanya, berhipotesis, dan melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan standar ilmiah. Sejalan dengan hal tersebut, *science* pada pendekatan STEM menurut Davidi dkk. (2021) adalah sebuah aspek yang memungkinkan kita untuk mengembangkan minat dan pemahaman tentang dunia kehidupan, materi dan fisik, serta mengembangkan keterampilan kolaborasi, penelitian, penyelidikan berpikir kritis, dan eksperimen.

Berdasarkan beberapa kajian menurut ahli terakait aspek *science* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa aspek *science* atau sains pada pendekatan STEM adalah kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuannya dalam menganalisis dan mengevaluasi permasalahan dalam pembelajaran dan kehidupan sehari-hari.

b. *Technology*

Technology pada pendekatan STEM dinilai sebagai proses yang melibatkan aktivitas dengan menggunakan teknologi, baik dalam hal perancangan maupun pembuatan sesuatu (Kelley & Knowles, 2016). Aspek *technology* pada pendekatan STEM menurut Ardianto dkk. (2019) dan Fathoni dkk. (2020) adalah suatu pengetahuan tentang bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru tersebut mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan negara. Sependapat dengan hal tersebut, aspek *technology* atau teknologi menurut Davidi dkk. (2021) adalah aspek yang mencakup berbagai bidang yang melibatkan

penerapan pengetahuan, keterampilan, dan berpikir komputasi untuk memperluas kemampuan manusia dan membantu memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia.

Berdasarkan pada penjelasan terkait aspek *technology* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa komponen *technology* atau teknologi pada pendekatan STEM merupakan pengetahuan, keterampilan, dan kepiawaian peserta didik dalam memanfaatkan penggunaan teknologi dengan benar, memahami bahwa teknologi dapat dikembangkan, dan memahami teknologi dapat mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan negara.

c. *Engineering*

Aspek *engineering* atau teknik menurut Kelley & Knowles (2016) adalah aspek pada pendekatan STEM yang berkaitan dengan proses rancangan atau desain yang memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan sains dan matematika melalui analisis perancangan dan penyelidikan ilmiah. Aspek *engineering* menurut Fathoni dkk. (2020) adalah penerapan ilmu dan teknologi melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner). Selaras dengan hal tersebut, konsep *engineering* menurut Ardianto dkk. (2019) adalah pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa atau desain menggunakan tema pelajaran berbasis karya. Aspek *engineering* adalah pengetahuan dan keterampilan untuk mendesain dan mengonstruksi mesin atau peralatan dan proses yang bermanfaat untuk memecahkan masalah dunia nyata (Davidi dkk., 2021). Menurut Rusmana dkk. (2021), pada komponen *engineering* inilah inti dari pendekatan STEM, yaitu *design*, *engineering*, dan *process* atau yang dikenal dengan istilah DEP.

Berdasarkan beberapa kajian terkait aspek *engineering* di atas, maka diperoleh kesimpulan bahwa aspek *engineering* adalah kemampuan dan keterampilan peserta didik untuk membuat rancangan atau desain pada

suatu karya dengan memanfaatkan teknologi di sekitarnya. Oleh karena itu, pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengharuskan adanya aktivitas atau kegiatan peserta didik untuk membuat sebuah karya yang disesuaikan dengan tahap berpikirnya.

d. *Mathematics*

Aspek *mathematics* atau matematika dalam pendekatan STEM yaitu penggunaan konsep matematika atau berpikir matematis dalam proses penyelidikan ilmiah (Kelley & Knowles, 2016). Aspek *mathematic* menurut Fathoni dkk. (2020) adalah kemampuan menganalisis, memberikan alasan, dan mengomunikasikan ide secara efektif terhadap masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hal tersebut, aspek *mathematics* menurut Ardianto dkk. (2019) adalah kemampuan merumuskan dan menafsirkan solusi untuk permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan bagaimana penerapannya pada berbagai situasi yang berbeda. Davidi dkk. (2021) mengemukakan bahwa *mathematics* adalah salah satu aspek dalam pendekatan STEM yang membekali peserta didik dengan keterampilan yang diperlukan untuk menafsirkan dan menganalisis informasi, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, menilai risiko, membuat keputusan berdasarkan informasi, dan memahami lebih lanjut dunia di sekitar kita melalui permodelan masalah abstrak dan konkret.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa *mathematics* pada pendekatan STEM merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam menganalisis masalah, memberikan alasan, dan mengomunikasikan ide secara efektif terkait solusi pada permasalahan yang berhubungan dengan matematika dalam kehidupan keseharian serta bagaimana penerapannya di berbagai situasi.

2. Tujuan dan Manfaat STEM dalam Pembelajaran

Tujuan pendekatan STEM pada pembelajaran menurut Bybee (2013) adalah agar peserta didik dapat menerapkan konsep dasar dari disiplin ilmu

dan praktik disiplin STEM pada situasi kehidupan nyata. Pembelajaran STEM yang dilaksanakan harus dapat memberikan keterampilan bagi peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan pemahaman tentang suatu konsep. Mengenai perspektif tersebut, pembelajaran harus memberikan ruang bagi peserta didik dalam kehidupan nyata dan memungkinkan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang mereka butuhkan untuk menjadi warga negara yang berpengetahuan.

Muttaqin (2023) menyatakan bahwa manfaat pendekatan STEM dalam pembelajaran mencakup pada tiga aspek, yaitu kognitif, psikomotorik, dan afektif. Manfaat pendekatan STEM dalam pembelajaran pada aspek kognitif adalah dapat meningkatkan pengetahuan keberlanjutan (*sustainability knowledge*) secara signifikan dan berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. Pada aspek psikomotorik, pendekatan STEM secara signifikan berpengaruh terhadap keterampilan menggambar atau teknik desain. Sedangkan pada aspek afektif, pendekatan STEM bermanfaat dalam merangsang perubahan positif pada diri peserta didik, tidak hanya dalam pembelajaran melainkan juga dalam hal emosional.

Berdasarkan kajian di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa tujuan dan manfaat pendekatan STEM dalam pembelajaran adalah agar peserta didik mampu menerapkan konsep dasar dan praktik disiplin STEM pada situasi kehidupan nyata, serta meningkatkan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik.

D. Pembelajaran IPA di SD

Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang di dalamnya memuat gejala-gejala alam dan benda-benda yang sistematis, tersusun secara literatur, berlaku umum yang berupa kumpulan dari hasil observasi dan eksperimen. Sistematis artinya pengetahuan itu tersusun dalam suatu sistem, tidak berdiri sendiri, satu dengan lainnya saling terhubung, saling menjelaskan sehingga seluruhnya merupakan satu kesatuan yang utuh. Sedangkan yang dimaksud

berlaku umum artinya pengetahuan itu tidak hanya berlaku atau oleh seseorang atau beberapa orang, melainkan dengan cara eksperimen yang sama akan memperoleh hasil yang sama atau konsisten (Samatowa, 2011). Gejala alam yang terjadi akan menjadi suatu pengetahuan jika diawali dengan sikap ilmiah dan menggunakan metode ilmiah. Oleh karenanya, pembelajaran IPA mempelajari prinsip-prinsip, teori-teori, hukum-hukum, konsep-konsep, maupun faktor-faktor yang menyangkut kehidupan alam (Trianto, 2012)

Pembelajaran IPA di SD ditujukan untuk memberi kesempatan peserta didik memupuk rasa ingin tahu secara alamiah, mengembangkan kemampuan bertanya dan mencari jawaban atas fenomena alam berdasarkan bukti, serta mengembangkan cara berpikir ilmiah (Wedyawati & Lisa, 2019). Sesuai dengan tujuan pembelajaran dan hakikat IPA bahwa IPA dipandang sebagai produk, proses, dan sikap, maka dalam pembelajaran IPA di SD harus memuat tiga dimensi tersebut. Pembelajaran IPA tidak hanya mengajarkan penguasaan fakta, konsep, dan prinsip tentang alam, tetapi juga mengajarkan metode pemecahan masalah, melatih kemampuan berpikir kritis dan mengambil kesimpulan, melatih bersikap objektif, bekerja sama, dan menghargai pendapat orang lain.

Berdasarkan pada kajian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam dengan melakukan observasi, eksperimen, penyimpulan, dan penyusunan teori agar peserta didik memiliki pengetahuan, gagasan dan konsep yang terorganisasi tentang alam sekitar. Pembelajaran IPA di SD lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung sesuai kenyataan di lingkungan melalui kegiatan untuk mengembangkan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

E. Penelitian Relevan

1. Asti & Andriyani (2022)

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan yang baik dari penerapan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM

terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pada siklus I, rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan dari 64 menjadi 74,25 di bawah KKM yang ditentukan yaitu sebesar 75 serta diperoleh ketuntasan klasikalnya yaitu 65 %. Pada siklus II, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat menjadi 89,13 serta ketuntasan klasikalnya menjadi 90 %.

2. Mustofa dkk. (2021)

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* berbasis STEM dilihat dari rata-rata hasil *post-test* 72 dari rata-rata hasil *pre-test* 60. Selain itu, data yang didapatkan dari uji t pada *estimate for difference* menunjukkan sebesar 16,83 sehingga nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol yang hanya menggunakan metode ceramah.

3. Febrianto dkk. (2021)

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *pre-treatment measurement* atau penelitian tanpa kelas kontrol. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan STEM cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan nilai *N-Gain* sebesar 0.46 yang tergolong ke dalam kategori sedang.

4. Setyorini dkk. (2021)

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen setelah dilakukannya perlakuan model *Problem Based Learning* terintegrasi STEM yang dibuktikan dengan persentase *N-Gain* sebesar 70.75 % yang termasuk dalam kategori tinggi. Pencapaian ini tentu jauh lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis *5M Learning* dengan persentase *N-Gain*-nya sebesar 44.54 % yang masuk dalam kategori sedang.

5. Ariyatun & Octavianelis (2020)

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dibuktikan dengan perhitungan uji *independent sample t-test*. Hipotesis penelitian uji perbedaan rata-rata ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hasil yang diperoleh dari uji ini yaitu t_{hitung} sebesar 8,23 dan t_{tabel} sebesar 1,98 yang berarti bahwa hipotesis yang diajukan diterima atau rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diberi perlakuan model *Problem Based Learning* terintegrasi STEM lebih baik daripada kelas dengan pembelajaran konvensional berbantuan modul.

6. Putri dkk. (2020)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran IPA. Hal ini dibuktikan dengan persentase *N-Gain* pada kelas eksperimen yaitu 72 % yang termasuk dalam kategori tinggi. Persentase tersebut tentu lebih besar dibandingkan *N-Gain* di kelas kontrol dengan perlakuan model *Problem Based Learning* saja yaitu 43 % yang termasuk dalam kategori sedang.

F. Kerangka Pikir

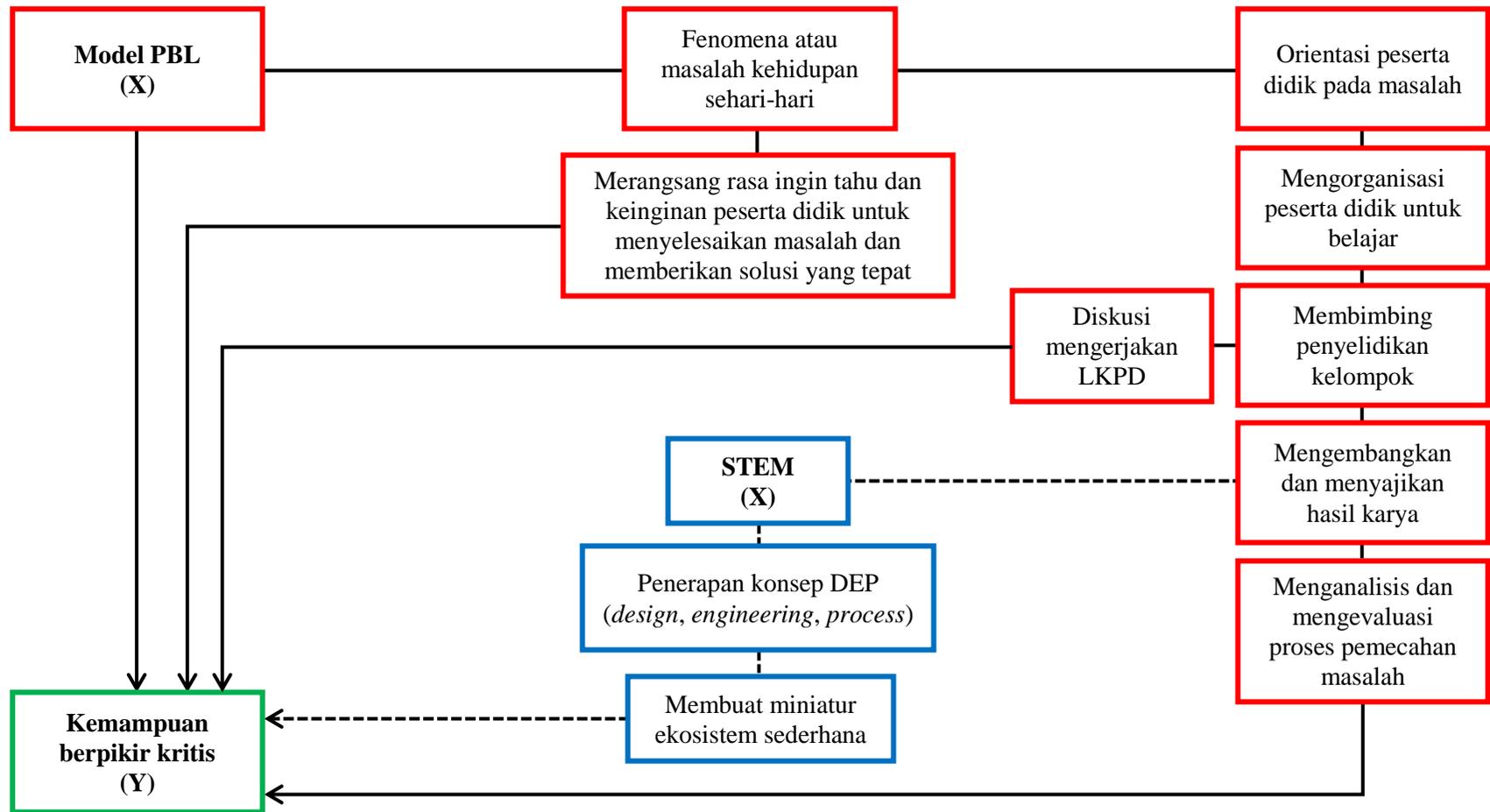
Kerangka pikir diidentifikasi dari Sugiyono (2013) merupakan kesimpulan untuk mengetahui adanya hubungan antarvariabel yang ada pada penelitian. Penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Model *Problem Based Learning* berbasis STEM sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebagai variabel terikat.

Masalah yang dijumpai pada penelitian ini adalah masih rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SDN 2 Metro Selatan pada pembelajaran IPA yang dibuktikan dengan rendahnya rata-rata nilai peserta didik pada pembelajaran IPA. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta

didik salah satunya dipengaruhi oleh cara pendidik dalam melaksanakan pembelajaran di kelas, di mana pembelajaran yang dilakukan masih bersifat *teacher centered* sehingga peserta didik hanya pasif menerima informasi dari pendidik dan menjadikannya kurang aktif selama proses pembelajaran. Menanggapi permasalahan di atas, salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan model *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM pada pembelajaran IPA.

Model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik dengan cara melibatkannya dalam pemecahan suatu masalah melalui metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sedangkan STEM adalah pendekatan interdisipliner dalam kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *science, technology, engineering*, dan *mathematics* yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran IPA menjadi suatu celah untuk melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan abad 21.

Berdasarkan pokok pemikiran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbasis STEM apabila diterapkan dengan benar dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. Pengaruh antarvariabel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir

G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka, penelitian relevan, dan kerangka pikir, maka peneliti menetapkan hipotesis penelitian yaitu: “Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA”.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan penelitian kuantitatif menurut Creswell (2012) adalah metode yang mengidentifikasi suatu masalah yang sedang terjadi di lapangan untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antarvariabel dengan menggunakan instrumen sehingga data dapat dianalisis menggunakan prosedur statistik.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experimental* dengan desain *non-equivalent control group design*. Dengan menggunakan jenis dan desain penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini akan ada dua kelompok subjek yang diberi perlakuan. Kelompok subjek pertama berperan sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelompok subjek kedua akan berperan sebagai kelas kontrol. Kedua kelompok subjek tersebut tidak dipilih secara acak dan keduanya akan mendapatkan *pre-test* dan *post-test*. Desain penelitian dapat dilihat melalui Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Desain penelitian

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	C	O ₄

Berdasarkan Tabel 2 desain penelitian menurut Creswell (2012) di atas, kelas eksperimen dilambangkan dengan X dan kelas kontrol dilambangkan dengan C. Nilai *pre-test* kelompok eksperimen dilambangkan dengan O₁ dan nilai *post-test*-nya dilambangkan dengan O₂, sedangkan pada kelas kontrol nilai *pre-test* dilambangkan dengan O₃ dan nilai *post-test* dilambangkan dengan O₄.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SDN 2 Metro Selatan yang beralamat di Jl. Budi Utomo, Desa Rejomulyo, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro, Provinsi Lampung. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan September tahun 2023 – Januari tahun 2024 di kelas V SDN 2 Metro Selatan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah sekelompok individu yang memiliki kualitas dan ciri-ciri yang sama berdasarkan karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti sehingga dapat diidentifikasi dan dipelajari (Creswell, 2012). Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas V SDN 2 Metro Selatan yang terbagi menjadi kelas V A dan kelas V B dengan jumlah total peserta didik kedua kelas adalah sebanyak 50 orang.

2. Sampel

Sampel adalah sub kelompok dari populasi sasaran yang ditetapkan oleh peneliti untuk diidentifikasi dan dipelajari guna menggeneralisasikan populasi sasaran (Creswell, 2012). Untuk menentukan sampel penelitian, maka perlu digunakannya teknik sampling. Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel pada suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan jenis teknik *convenience sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan sub kelompok yang secara kebetulan atau insidental bertemu dengan peneliti dan sesuai karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti.

Total sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 50 peserta didik. Kelas yang mendapatkan perlakuan (kelas eksperimen) yaitu kelas V A dengan jumlah 25 orang, sedangkan kelas yang tidak mendapatkan perlakuan (kelas kontrol) yaitu kelas V B dengan jumlah 25 orang. Hal yang menjadi pertimbangan dalam menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah dari hasil rata-rata nilai ujian pada pembelajaran IPA. Kelas V B memiliki persentase ketuntasan nilai ujian yang lebih tinggi

dibandingkan kelas V A. Berdasarkan hal tersebut, kelas V A dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas V B dipilih sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian menurut Creswell (2012) adalah karakteristik atau atribut individu atau organisasi kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dapat diukur atau diamati guna mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel *dependent* (terikat) dan variabel *independent* (bebas).

1. Variabel *independent* (bebas) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel *dependent* (terikat). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model *Problem Based Learning* berbasis STEM yang dilambangkan dengan X.
2. Variabel *dependent* (terikat) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel *independent* (bebas). Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dilambangkan dengan Y.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini berjalan dengan mengikuti prosedur penelitian yang ditunjukkan melalui Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Prosedur penelitian

		Kelas Eksperimen (PBL-STEM)	Kelas Kontrol (PBL)
<i>Pre-test soal berpikir kritis</i>			
Pertemuan Ke-	PBL-STEM	Aktivitas Peneliti dan Peserta Didik	Aktivitas Peneliti dan Peserta Didik
1	Orientasi peserta didik pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti menyajikan video pembelajaran dari YouTube terkait hubungan antarmakhluk hidup dalam ekosistem (<i>Science</i> dan <i>Technology</i>) 2) Peserta didik menyimak dengan seksama, mencatat informasi penting yang diperoleh dari menonton video pembelajaran, dan diharapkan dapat menyimpulkan permasalahan yang terjadi berdasarkan video tersebut (<i>Science</i>) 3) Peneliti kemudian memberikan teks bacaan yang berjudul “Insektisida, Pilihan Terakhir Pencegahan Serangan Ulat Bulu” (<i>Science</i> dan <i>Technology</i>) 4) Peserta didik membaca teks bacaan dengan seksama 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti menyajikan video pembelajaran dari YouTube terkait hubungan antarmakhluk hidup dalam ekosistem 2) Peserta didik menyimak dengan seksama, mencatat informasi penting yang diperoleh dari menonton video pembelajaran, dan diharapkan dapat menyimpulkan permasalahan yang terjadi berdasarkan video tersebut 3) Peneliti kemudian memberikan teks bacaan yang berjudul “Insektisida, Pilihan Terakhir Pencegahan Serangan Ulat Bulu” 4) Peserta didik membaca teks bacaan dengan seksama
1	Mengorganisasi-kan peserta didik untuk belajar	<ol style="list-style-type: none"> 5) Peneliti membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok 6) Peneliti membagikan LKPD dan memberikan instruksi peserta didik untuk membaca langkah-langkah pengerjaan LKPD terlebih dahulu 7) Peneliti memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertanya apabila ada hal yang belum dipahami 	<ol style="list-style-type: none"> 5) Peneliti membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok 6) Peneliti membagikan LKPD dan memberikan instruksi peserta didik untuk membaca langkah-langkah pengerjaan LKPD terlebih dahulu 7) Peneliti memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertanya apabila ada hal yang belum dipahami

		Kelas Eksperimen (PBL-STEM)	Kelas Kontrol (PBL)
Pertemuan Ke-	PBL-STEM	Aktivitas Peneliti dan Peserta Didik	Aktivitas Peneliti dan Peserta Didik
1	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	8) Peneliti membimbing peserta didik dalam berdiskusi bersama kelompoknya untuk menjawab LKPD 9) Peneliti membimbing peserta didik untuk dapat berpikir kritis memecahkan masalah (STEM)	8) Peneliti membimbing peserta didik dalam berdiskusi bersama kelompoknya untuk menjawab LKPD 9) Peneliti membimbing peserta didik untuk dapat berpikir kritis memecahkan masalah
2	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	10) Peneliti menugaskan peserta didik merancang dan membuat miniatur ekosistem sederhana. Setiap kelompok mendapatkan kegiatan yang berbeda-beda, yaitu sebagai berikut. 1. Merancang miniatur komponen biotik dan abiotik di sawah 2. Merancang miniatur rantai makanan di sawah 3. Merancang miniatur rantai makanan di kebun 4. Merancang miniatur rantai makanan di sungai 5. Merancang miniatur jenis-jenis simbiosis berikut contohnya dalam kehidupan sehari-hari (STEM) Pada tahap inilah penerapan konsep inti dalam pendekatan STEM, yaitu konsep DEP atau <i>design, engineering, process</i> . 11) Peserta didik menghitung anggaran pembuatan miniatur ekosistem sederhana (<i>Mathematics</i>)	10) Peneliti menugaskan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri berdasarkan LKPD yang telah dikerjakan 11) Peserta didik lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap kelompok yang sedang tampil

3	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	12) Peneliti menugaskan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri berdasarkan LKPD yang telah dikerjakan dan karya yang telah dibuat (<i>Science</i>) 13) Peserta didik lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap kelompok yang sedang tampil (<i>Science</i>)	
3	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	14) Peneliti melakukan evaluasi pembelajaran, apresiasi, motivasi, dan menyimpulkan materi bersama peserta didik 15) Peserta didik menyimak peneliti dengan seksama 16) Peserta didik membuat rangkuman atau kesimpulan dari hasil diskusi atau materi yang sudah dipelajari (<i>Science</i>)	12) Peneliti melakukan evaluasi pembelajaran, apresiasi, motivasi, dan menyimpulkan materi bersama peserta didik 13) Peserta didik menyimak peneliti dengan seksama 14) Peserta didik membuat rangkuman atau kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari
		<i>Post-test</i> soal berpikir kritis dan observasi keterlaksanaan model PBL-STEM	
		Analisis data	

F. Definisi Konseptual dan Operasional

1. Definisi Konseptual

a. Model *Problem Based Learning*-STEM

Model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik dengan cara melibatkannya dalam pemecahan suatu masalah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

STEM adalah pendekatan interdisipliner dalam kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* yang bertujuan untuk melatih dan membimbing peserta didik agar berpikir logis, evaluatif, kreatif, serta kritis dalam memecahkan suatu masalah dan mengambil keputusan yang berhubungan dengan masalah kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis STEM merupakan suatu pembelajaran melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang diintegrasikan dengan *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Integrasi STEM dalam pembelajaran *Problem Based Learning* mampu mengarahkan peserta didik menyelesaikan masalah yang diberikan secara berkelompok untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

b. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan *higher order thinking skills* pada diri seseorang yang berkontribusi pada pertumbuhan intelektual, moral, sosial, dan ilmiah untuk menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan secara cermat dan teliti agar dapat menyusun strategi pemecahan masalah dan mengambil keputusan yang tepat.

2. Definisi Operasional

a. Model *Problem Based Learning*-STEM

Penelitian ini menggunakan langkah-langkah model *Problem Based Learning* menurut Arends (2012) yaitu mengorientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing peserta didik untuk menyelidiki baik secara individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada penelitian ini, komponen pendekatan STEM diaplikasikan secara beriringan dengan berjalannya langkah-langkah model *Problem Based Learning* pada pembelajaran.

b. Kemampuan Berpikir Kritis

Penelitian ini terfokus pada kemampuan berpikir kritis yang mengarah pada pengetahuan peserta didik, yaitu sejauh mana peserta didik memiliki pengetahuan untuk dapat berpikir kritis dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996), yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), serta mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menurut Hasnunidah (2017) adalah suatu proses pengadaan data primer untuk keperluan penelitian. Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting dalam penelitian, karena pada umumnya data yang dikumpulkan digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan. Untuk mendapatkan data dari penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut.

1. Tes

Tes menurut Arikunto (2013) adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan

intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui data kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA untuk kemudian diteliti guna melihat pengaruh dari penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM.

2. Non-Tes

a. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal yang lebih mendalam dari responden (Sugiyono, 2013). Wawancara dilakukan bersama pendidik kelas V A dan pendidik kelas V B di SDN 2 Metro Selatan.

b. Observasi

Hasnunidah (2017) menjelaskan bahwa observasi adalah metode pengumpulan data yang menggunakan pengamatan terhadap subjek penelitian. Observasi dilakukan untuk mengamati dan mencatat secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Dengan observasi, peneliti akan memperoleh informasi tentang kelakuan manusia seperti terjadi dalam kenyataan yang sukar diperoleh dari metode lain. Menurut Arikunto (2013) observasi disebut pula dengan pengamatan yang meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra.

Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk mengamati aktivitas belajar peserta didik secara langsung selama proses pembelajaran di kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM. Observasi dilaksanakan di kelas V A SDN 2 Metro Selatan dengan bantuan lembar observasi.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen, baik dokumen tertulis, gambar, maupun elektronik (Arikunto, 2013). Pada penelitian ini, teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung penelitian berupa jumlah peserta didik, data hasil penilaian peserta didik, serta dokumentasi proses pelaksanaan penelitian di SDN 2 Metro Selatan.

H. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen

a. Instrumen Tes

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes berupa soal uraian yang berjumlah 13 soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang mengarah pada pengetahuan peserta didik pada pembelajaran IPA yang kemudian diteliti guna melihat pengaruh dari penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM. Tes terdiri dari tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*).

Penyusunan instrumen tes menyesuaikan pada pemetaan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan dan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), serta mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Kisi-kisi instrumen tes dapat dilihat melalui Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Nomor Soal
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary clarification</i>)	Menjelaskan komponen biotik dan abiotik serta jenis-jenis simbiosis makhluk hidup	1, 2, 3
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	Membandingkan jenis-jenis simbiosis makhluk hidup	5 dan 6
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	Menyimpulkan hubungan antarkomponen ekosistem	7, 8, 9

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Nomor Soal
	berdasarkan gambar dan pernyataan yang diberikan	
Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	Menguraikan rantai makanan berdasarkan gambar dan memberikan alasannya	10 dan 11
Mengatur strategi dan taktik (<i>Strategy and tactics</i>)	Menganalisis masalah dan merekomendasikan solusi berdasarkan permasalahan yang disajikan terkait hubungan antarkomponen ekosistem	13, 14, 15

b. Instrumen Non-Tes

Teknik non-tes pada penelitian ini menggunakan bantuan lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas belajar peserta didik selama proses pembelajaran di kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM. Observasi ini bertujuan untuk mengamati dan mencatat keterlaksanaan indikator pada setiap tahapan model *Problem Based Learning*-STEM yang diharapkan muncul dalam pembelajaran. Kisi-kisi instrumen observasi keterlaksanaan indikator model *Problem Based Learning*-STEM dapat dilihat melalui Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kisi-kisi instrumen observasi keterlaksanaan model PBL-STEM

Langkah-Langkah Model PBL-STEM	Indikator Pernyataan	Nomor Pernyataan
Orientasi peserta didik pada masalah	Peserta didik mampu menganalisis permasalahan yang diberikan	1, 2, 3
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Peserta didik tanggap dalam membentuk kelompok belajar dan mampu berpartisipasi aktif	4, 5, 6
Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi dan mampu berpikir kritis menyelesaikan permasalahan	7, 8, 9
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Peserta didik mampu merancang dan membuat karya tentang ekosistem sekaligus mempresentasikannya	10, 11, 12
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peserta didik mampu melakukan refleksi dan evaluasi dari hasil diskusi atau materi yang sudah dipelajari	13, 14, 15

2. Uji Prasyarat Instrumen

a. Uji Validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid (Sugiyono, 2013). Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan soal tes. Uji validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan bantuan program *software* SPSS 25. Hasil perhitungan dibandingkan dengan r_{tabel} dengan $\alpha = 0,05$ atau taraf signifikansi 5%. Kriteria pengambilan keputusan yaitu, jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka dinyatakan valid, sedangkan jika $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ maka dinyatakan tidak valid. Berdasarkan hasil analisis terhadap 15 item soal yang diujicobakan, diperoleh item soal yang valid adalah 13 soal dengan r_{tabel} sebesar 0,423. Rekapitulasi hasil perhitungan uji validitas dapat dilihat pada Lampiran 16 Halaman 130.

b. Uji Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel jika tes tersebut telah menunjukkan hasil yang relatif. Uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur sehingga hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Alpha Cronbach* yang dilakukan dengan bantuan program *software* SPSS 25. Pengujian reliabilitas menggunakan pengambilan keputusan menurut Arikunto (2013) yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi reliabilitas soal

Nilai Reliabilitas	Kategori
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Kuat
0,81 – 1,00	Sangat kuat

Diperoleh hasil perhitungan reliabilitas dari item soal yang valid adalah sebesar 0,867. Berdasarkan kriteria hasil uji reliabilitas menurut

Arikunto (2013) yang terdapat pada Tabel 6 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa item soal yang digunakan memiliki kredibilitas yang sangat kuat sehingga item soal dapat digunakan dalam penelitian. Rekapitulasi hasil perhitungan uji reliabilitas soal dapat dilihat pada Lampiran 17 Halaman 131.

I. Teknik Analisis Data dan Uji Hipotesis

1. Teknik Analisis Data

a. Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik secara individual setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* berbasis STEM yang menggunakan rekapitulasi tes. Nilai kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini berasal dari jumlah skor yang diperoleh peserta didik kemudian dibagi dengan skor maksimum lalu dikali 100.

b. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik (*N-Gain*)

Setelah melaksanakan perlakuan terhadap kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM dan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning*, maka diperoleh data berupa hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. Peneliti kemudian melakukan analisis terhadap skor yang diperoleh menggunakan uji *N-Gain*. Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan setelah perlakuan tertentu dalam penelitian. Perhitungan *N-Gain* pada penelitian ini menggunakan bantuan program *software* SPSS 25 dengan hasil perhitungan menggunakan pengambilan keputusan menurut Arikunto (2013) yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Keterangan
$0,7 \leq N-Gain \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

2. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan bantuan program *software* SPSS 25 dengan kriteria uji jika nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal, tetapi jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang sama atau tidak. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program *software* SPSS 25 dengan kriteria uji jika nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka data bersifat homogen, tetapi jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka data bersifat heterogen.

3. Uji Hipotesis

a. Uji Regresi Linier Sederhana

Untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA, maka digunakanlah analisis regresi linier sederhana. Uji regresi linier sederhana pada penelitian ini memanfaatkan program *software* SPSS 25 dengan kriteria uji yaitu, jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya signifikan. Sedangkan jika nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima, artinya tidak signifikan.

Rumusan hipotesis yaitu:

H_a = Terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA.

H_0 = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA.

b. Uji t

Untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka digunakan uji t. Uji t pada penelitian ini menggunakan bantuan program *software* SPSS 25. Berdasarkan hasil uji t, ditetapkan taraf signifikansi 5% atau 0,05, maka kaidah keputusan yaitu jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya signifikan. Sedangkan jika nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima, artinya tidak signifikan.

Rumusan hipotesis yaitu:

H_a = Terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan pada penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA yang dibuktikan dengan hasil perhitungan uji regresi linier sederhana dengan perolehan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Selain itu, juga terdapat perbedaan yang positif dan signifikan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD pada pembelajaran IPA antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang dibuktikan dengan hasil uji t atau *independent sample t-test* dengan perolehan nilai signifikansi sebesar $0,026 < 0,05$, serta peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik (*N-Gain*) sebesar 51,52 % yang termasuk dalam kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM, terdapat beberapa saran yang dapat peneliti kemukakan, yaitu sebagai berikut.

1. Peserta Didik

Peserta didik diharapkan dapat turut berperan aktif dalam proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbasis STEM, seperti mengikuti langkah-langkah pembelajaran dengan sungguh-sungguh sehingga suasana belajar dapat lebih ekspresif dan terjalannya kerja sama yang baik antara pendidik dan peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

2. Pendidik

Pendidik sebagai pengelola kelas dapat menerapkan dan mengembangkan model *Problem Based Learning* berbasis STEM dalam proses pembelajaran di kelas sebagai salah satu alternatif cara untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3. Kepala Sekolah

Kepala sekolah hendaknya mendukung dan memfasilitasi penerapan model pembelajaran yang bervariasi dengan menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal.

4. Peneliti Lanjutan

Peneliti merekomendasikan peneliti lain untuk menerapkan model *Problem Based Learning* berbasis STEM pada pembelajaran yang berbeda. Selain itu, sebelum menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis STEM, sebaiknya dianalisis terlebih dahulu hal-hal yang mendukung proses pembelajaran, seperti sarana dan prasarana tempat penelitian, alokasi waktu, dan karakteristik peserta didiknya agar keterbatasan dalam penelitian ini dapat diminimalisir oleh peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh model problem based learning berorientasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.
<https://doi.org/10.23887/jpdi.v3i2.2871>
- Andini, R., Retno Winarti, E., & Mintarsih. (2022). Kemampuan berpikir kritis siswa pada model problem based learning berbantuan bahan ajar dengan pendekatan STEM. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 467–474.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem based learning: Apa dan bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–28.
<https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Ardianto, D., Firman, H., Permanasari, A., & Ramalis, T. R. (2019). What is science, technology, engineering, mathematics (STEM) literacy?. *Advances in Social, Science, Education, and Humanities Research*, 253, 381–384.
<https://doi.org/10.2991/aes-18.2019.86>
- Arends, Richard I. (2012). *Learning to Teach*. McGraw-Hill, New York.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi revisi VD)*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh model problem based learning terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33.
<https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.5434>
- Bybee, R. W. (2013). The case for education: STEM challenges and opportunities. *NSTA (National Science Teachers Association)*, 33–40.
- Creswell, John W. (2012). *Educational Research*. Pearson, Amerika Serikat.
- Dari, F. W., & Ahmad, S. (2020). Model discovery learning sebagai upaya

- meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1469–1479. <https://doi.org/10.31004/jptam.v4i2.612>
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Ennis, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*, 1(1), 1-23.
- Fadhilah, N., dkk. (2022). Integrasi STEM problem based learning melalui daring terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i1.22721>
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T., Munoto, & Nurlaela, L. (2020). STEM : Inovasi dalam pembelajaran vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33–42. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22832>
- Fatmawati, E. T., & Sujatmika, S. (2018). Efektivitas pembelajaran problem based learning terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *WACANA AKADEMIKA: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 163. <https://doi.org/10.30738/wa.v2i2.2786>
- Febrianto, T., Ngabekti, S., & Saptono, S. (2021). The effectiveness of schoology-assisted PBL-STEM to improve critical thinking ability of junior high school students. *Journal of Innovative Science Education*, 10(2), 222–229.
- Garinalis, W., Nurasiah, N., & Lyesmaya, D. (2018). Penerapan pendekatan experiential learning dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar. *Attadib Journal of Elementary Education*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.32507/attadib.v2i1.249>
- Hadi, F. R. (2021). Efektifitas model PBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 6644–6649. <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i3.2005>
- Hanafiah, Nanang & Suhana, C. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. PT. Refika Aditama, Bandung.
- Hamimah dkk. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan model problem based learning. *PRIMARY: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(2), 176. <http://dx.doi.org/10.33578/jpkip.v9i2.7878>

- Hasnunidah, Neni. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi, Yogyakarta.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan metode pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan kemampuan bercerita pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- Joyce, B. & Weil, M. (2003). *Fifth Edition Models of Teaching*. Prentice Hall of India, New Delhi.
- Juarsa, Osa. & Mufangati, Ulil. (2018). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah soal. *TRIADIK*, 17(1), 34-35. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.44-50>
- Kartini, D., & Widodo, A. (2020). Exploring elementary teachers, students, beliefs, and readiness toward STEAM education. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22453>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Marfilinda, R. (2019). Pengaruh model learning cycle 7E terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran konsep dasar IPA SD. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Terpadu (JPPT)*, 1(2), 82. <https://dx.doi.org/10.30659/pendas.6.2.84-97>
- Masrinah dkk. (2019). Problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42-49. [10.46773/jse.v2i1.559](https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559)
- Maulidati, I. S., Dantes, N., & Tika, N. (2019). Pengaruh pembelajaran berpendekatan saintifik berorientasi science environment technology society terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa kelas V. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(2), 60. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v2i2.2693>
- Mustofa, M., dkk. (2021). Efektivitas model pembelajaran problem based learning berbasis STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(3), 375–384. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i3.165>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (science, technology, engineering, mathematics) pada pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Naura, S., Nurdianti, D., & Maulana, S. (2022). Telaah pengintegrasian STEAM

pada model problem based learning terhadap adversity quotient siswa dalam pembelajaran matematika. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 598–605.

- Parno, Asterina Putri, A., & Affriyenny, Y. (2023). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis PBL terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi gerak lurus. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 1(5), 895–902. <https://doi.org/10.59004/metta.v1i5.286>
- Purwanto, A., Zarina, A., & Chairunnisa, W. (2021). *Integrasi PBL dalam STEM terhadap Literasi Lingkungan*. Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Putu Novi Wipra Asti, & Andriyani. (2022). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar materi statistika melalui model problem based learning berpendekatan STEAM. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 1(2), 133–152. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v1i2.713>
- Rohmah, H. N., Suherman, A., & Utami, I. S. (2021). Penerapan problem based learning berbasis STEM pada materi alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 117–123. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.7900>
- Rusmana, A. N., Widodo, A., Surakusumah, W. (2020). Promoting the middle school students engineering skills and conceptual understanding through STEM-based learning. *International Joint Conference on STEM Education (IJCSSE)*, 1957(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1957/1/012020>
- Sani, R. A. (2013). *Inovasi Pembelajaran*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Samatowa. (2011). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Indeks, Jakarta.
- Setyorini, Arum., dkk. (2021). Problem based learning with science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach to improve critical thinking skills and conceptual understanding of junior high school students. *Journal of Science Education and Practice*, 5(2), 3–28. <https://doi.org/10.33751/jsep.v5i2.5699>
- Shanti, Widha., Nur., dkk. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir melalui problem posing. *LITERASI*, 8(1), 49-59. [https://doi.org/10.21927/literasi.2017.8\(1\).48-58](https://doi.org/10.21927/literasi.2017.8(1).48-58)
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills how critical thinking relates to instructional design. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 1(2), 90–100.
- Sriliani, V. L. (2022). Analisis muatan berpikir kritis pada buku siswa tema 2 selalu berhemat energi kelas IV sekolah dasar. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(01), 179–195.

<https://doi.org/10.47709/educendikia.v2i01.1550>

- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Alfabeta, Bandung.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. Deepublish, Yogyakarta.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Turahmah, F., Febrini, D., & Walid, A. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *KARANGAN: Jurnal Kependidikan, Pembelajaran, dan Pengembangan*, 4(1), 74–87. <https://doi.org/10.55273/karangan.v3i1.161>
- Wedyawati, Nelly. & Lisa, Yasinta. (2019). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Deepublish, Yogyakarta.
- Widiana, G. T., dkk. (2018). Efektifitas media becak dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan ketrampilan berfikir kritis siswa SD/MI. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 3(2), 189. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v3i2.11781>
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam*. UPI Press, Bandung.
- Yuanita, Y., & Yuniarita, F. (2018). Pengembangan petunjuk praktikum IPA berbasis keterampilan proses untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(2), 139. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.6608>
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model pembelajaran problem based learning (PBL): Efeknya terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v2i3.4366>
- Yusuf, I., Ma'rufi, & Nurdin. (2022). Pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 26–40. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.404>