

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERPENDEKATAN
LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KESADARAN BERKELANJUTAN PESERTA DIDIK
PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

(Skripsi)

Oleh

**NI MADE VIRNA PARVATI
NPM 2153024004**



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

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERPENDEKATAN
LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KESADARAN BERKELANJUTAN PESERTA DIDIK
PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

Oleh

NI MADE VIRNA PARVATI

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERPENDEKATAN LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM

Oleh

NI MADE VIRNA PARVATI

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model PBL berpendekatan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim. Penelitian dilaksanakan pada semester genap di SMP Negeri 2 Pasir Sakti tahun ajaran 2024/2025. Desain penelitian yang digunakan yaitu *quasi eksperimen* dengan teknik *pretest, posttest non-equivalent control group design*. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kelas VII.B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.A sebagai kelas kontrol. Jenis data berupa data kuantitatif dan kualitatif. Hasil nilai *pretest, posttest* pada kelas eksperimen yang menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan pada pembelajaran mendapat skor rata-rata *N-gain* lebih tinggi dari kelas kontrol. Pada kelas eksperimen memperoleh skor 0,64 (kategori sedang) sedangkan kelas kontrol memperoleh skor 0,43 (kategori sedang). Data kuantitatif berupa rerata nilai *pretest, posttest*, dan *N-gain* kemampuan berpikir kritis diuji dengan uji *Independent Sample t-Test* didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* $0,00 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berpendekatan lingkungan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan iklim. Data kualitatif dari angket kesadaran berkelanjutan sebelum pembelajaran yaitu 78% dan meningkat menjadi 96% sesudah menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan dengan kriteria sering atau selalu dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berpendekatan lingkungan dapat meningkatkan persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, Kesadaran Berkelanjutan, Materi Perubahan Iklim, *Problem Based Learning*

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL APPROACH PROBLEM BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES AND SUSTAINABLE AWARENESS ON CLIMATE CHANGE MATERIAL

By

NI MADE VIRNA PARVATI

This study aimed to determine the effect of the environmental approach PBL model on students' critical thinking skills and sustainable awareness of climate change material. The study was conducted in the even semester at SMP Negeri 2 Pasir Sakti in the 2024/2025 academic year. The research design used was a quasi-experiment with a pretest, posttest non-equivalent control group design technique. The sample was taken using a purposive sampling technique with class VII.B as the experimental class and class VII.A as the control class. The types of data were quantitative and qualitative data. The results of the pretest and posttest scores in the experimental class using the environmental approach PBL model in learning showed an average N-gain score higher than the control class. The experimental class obtained a score of 0.64 (moderate category), while the control class obtained a score of 0.43 (moderate category). Quantitative data in the form of the average pretest, posttest, and N-gain scores for critical thinking skills were tested using the Independent Sample t-Test, obtaining a Sig. (2-tailed) value of $0.00 < 0.05$ so that H_0 was rejected and H_1 was accepted. It was concluded that the implementation of the environmental approach PBL model had an effect on improving students' critical thinking skills on climate change material. Qualitative data from the sustainable awareness questionnaire before learning was 78% and increased to 96% after using the environmental approach PBL model, with the criteria of often or always being carried out. Based on these results, it was concluded that the implementation of the environmental approach PBL model could increase the percentage of students' sustainable awareness on climate change material.

Keywords: Critical Thinking Skills, Climate Change Material, Problem Based Learning, Sustainability Awareness

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERPENDEKATAN LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

Nama Mahasiswa : **Ni Made Virna Parvati**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2153024004**

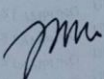
Program Studi : **Pendidikan Biologi**

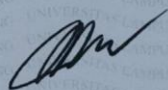
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

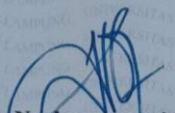


1. Komisi Pembimbing


Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.
NIP 19730310 199802 2 001


Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.
NIP 19870109 201903 2 007

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.

Sekretaris : Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.

**Penguji
Bukan Pembahas : Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Juni 2025

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ni Made Virna Parvati
Nomor Pokok Mahasiswa : 2153024004
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi mana pun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 23 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Ni Made Virna Parvati
NPM 2153024004

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Mulyosari pada tanggal 18 Februari 2003 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Wayan Sunirto dan Ibu Wayan Warsini. Penulis berdomisili di RT 015/RW 003, Dusun III, Desa Mulyosari, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur.

Penulis menempuh pendidikan formal di SD Negeri 1 Mulyosari pada tahun 2009–2015, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 2 Pasir Sakti pada tahun 2015–2018, dan menyelesaikan pendidikan menengah di SMA Negeri 1 Pasir Sakti pada tahun 2018–2021. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, melalui jalur seleksi SMMPTN Barat.

Pada tahun 2024, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode 1 di Desa Karang Pucung, Kecamatan Way Sulan, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Bersamaan dengan kegiatan KKN, penulis juga melaksanakan kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 1 Way Sulan. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif dalam berbagai organisasi, di antaranya: Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) sebagai anggota divisi media center, Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi UNILA (FORMANDIBULA) sebagai anggota divisi komunikasi dan informasi, dan UKM Hindu Unila sebagai anggota penelitian dan pengembangan.

MOTTO

“Berjuanglah demi tugas saja, hadapi suka dan duka dengan sikap yang sama.
Dengan memenuhi tanggung jawabmu, engkau tidak akan mendatangkan dosa”
(Bhagavad Gita II.38)

“Yakinlah dalam pikiranmu bahwa segala sesuatu
telah terjadi sesuai dengan keinginan Tuhan”
(Sivapurana: Rudra Samhita 1 4.30)

“Apapun kesulitannya, bagaimanapun penderitaannya, tetaplah berjuang dan capai
kemenangan dengan senantiasa mengingat Tuhan”
(Bhagavad Gita IX.22)

“Jangan pernah menyerah. Kegagalan dan keberhasilan adalah bagian dari
perjalanan menuju kesuksesan”
(Napoleon Hill)

“Kehidupan ini memang sudah ditakdirkan. Namun untuk mencapainya juga
harus ada usaha gigih dan tidak mudah menyerah”
(Ashana Nada)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas Asung Kertha Wara Nugraha Ide Sang Hyang Widhi Wasa (Tuhan Yang Maha Esa) karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Kupersembahkan Karya ini sebagai wujud bakti dan ungkapan kasih tulus kepada mereka yang maknanya tak tergantikan dalam perjalanan hidupku, kepada:

Bapak (Wayan Sunirto) dan Ibu (Wayan Warsini)

Kepada Bapak dan Ibu tercinta, terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, yang menjadi cahaya penerang dalam setiap langkahku. Terima kasih atas kasih sayang yang tak ternilai, atas kesabaran dalam mendidik, serta kekuatan yang kalian curahkan demi masa depanku. Keringat dan pengorbanan kalian menjadi pijakan yang mengantarkanku sampai di titik ini, belajar menjadi dewasa, serta belajar memahami arti perjuangan. Terima kasih karena telah percaya pada mimpiku dan memperjuangkannya bersamaku.

Kakakku (Ni Putu Dewi Wahyuni, Amd. Keb.)

Terima kasih telah selalu ada, menjadi tempat terbaik untuk berbagi cerita, tawa, dan air mata. Dukungan, doa, serta kasih sayang tak pernah surut, bahkan di saat aku sendiri mulai meragukan diri. Kehadiran mu adalah anugerah yang membuat perjuanganku terasa lebih ringan.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Bapak dan Ibu pendidik atas dedikasi, bimbingan, serta ilmu yang telah diberikan. Nasihat yang kalian curahkan telah menjadi bagian penting dalam perjalanan belajar saya.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Sang Hyang Widhi Wasa (Tuhan Yang Maha Esa) atas Asung Kertha Wara Nugraha-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berpendekatan Lingkungan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kesadaran Berkelanjutan Peserta Didik Pada Materi Perubahan Iklim”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan semangat sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
5. Ibu Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd., selaku selaku Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, semangat, serta saran dan masukkan dalam proses penyelesaian skripsi ini;

6. Ibu Berti Yolida, S.Pd, M.Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dan menjadi lebih baik.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, terima kasih atas segala masukan, nasihat, dan ilmu yang diberikan;
8. Staf Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian;
9. Ibu Dra. Wirti Asih, M.Si., selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Pasir Sakti, Ibu Delis, S.Pt, M.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VII, serta siswa-siswi kelas VII. A dan VII.B atas kerja sama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian;
10. Keluarga yang terus memberikan doa, dukungan dan semangat;
11. Sahabat seperjuangan tercinta “YKKA” yaitu Syifa Nur Rahmah, Tria Kartika Devi, Dina Silviana, Cindi Emalia, dan Shella Okthavia terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini;
12. Sahabat-sahabatku tersayang Fifi Ramona Maya Sari Sinaga, Mia Nikmatul Laila, Annisa Putri dan Wana Puspita terima kasih atas kebersamaan yang telah terjalin sejak masa SMA hingga kini dan yang selalu ada di setiap suka, duka, tawa, dan air mata.
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2021, terkhusus Bivalvia (Kelas B) yang memberikan cerita dan kisah berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
14. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.

Bandar Lampung, 23 Juli 2025
Yang Menyatakan,

Ni Made Virna Parvati
NPM 2153024004

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berpendekatan Lingkungan	10
2.2 Kemampuan Berpikir Kritis	18
2.3 Kesadaran Berkelanjutan.....	20
2.4 Materi Perubahan Iklim.....	22
2.5 Kerangka Pemikiran	23
2.6 Hipotesis Penelitian	27
III. METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Populasi dan Sampel	28
3.3 Jenis dan Desain Penelitian	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.5 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data	32
3.6 Instrumen Penelitian.....	35
3.7 Uji Coba Instrumen	37
3.8 Teknik Analisis Data	42
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Penelitian.....	47
4.2 Pembahasan	51

V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Model PBL Berpendekatan Lingkungan	17
2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	18
3. Indikator Kesadaran Keberlanjutan.....	21
4. Keluasan dan Kedalaman Materi	22
5. Desain <i>Non-equivalent Control Group Design</i>	29
6. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis.....	33
7. Pedoman Skor Penilaian Angket.....	34
8. Kriteria Persentase Kesadaran Berkelanjutan	34
9. Kriteria Interpretasi Skor Angket Tanggapan Peserta Didik	34
10. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	35
11. Kategori Pertanyaan Kesadaran Berkelanjutan.....	36
12. Format Angket Tanggapan Peserta Didik	37
13. Kriteria Validitas Butir Soal	38
14. Hasil Uji Validitas.....	38
15. Interpretasi Tingkat Reliabilitas	40
16. Hasil Uji Reliabilitas	40
17. Kriteria Indeks Kesukaran.....	41
18. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal	41
19. Interpretasi Nilai Daya Beda	42
20. Tabel Hasil Uji Daya Beda Butir Soal	42
21. Kriteria <i>N-gain</i>	44
22. Persentase Kesadaran Berkelanjutan.....	45
23. Kategori Tanggapan Peserta Didik	46
24. Hasil Uji Statistik Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	47
25. Kemampuan Berpikir Kritis Per Indikator	49
26. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Hubungan Antar Variabel Penelitian	25
2. Kerangka Pikir Penelitian	26
3. Grafik Persentase Kesadaran Berkelanjutan Per Indikator pada.....	50
4. Wacana Terkait Isu Lokal	53
5. Jawaban LKPD Peserta Didik pada Indikator.....	54
6. Jawaban LKPD Peserta Didik pada Indikator Inferensi	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Eksperimen	68
2. Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Kontrol	70
3. Modul Ajar Kelas Eksperimen	72
4. Modul Ajar Kelas Kontrol	84
5. LKPD Kelas Eksperimen	93
6. LKPD Kelas Kontrol	106
7. Kunci Jawaban LKPD Kelas Eksperimen	121
8. Kunci Jawaban LKPD Kelas Kontrol	130
9. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	137
10. Kisi- Kisi Angket Kesadaran Berkelanjutan	138
11. Kisi- Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik	139
12. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	140
13. Angket Kesadaran Berkelanjutan	154
14. Angket Tanggapan Peserta Didik	156
15. Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	158
16. Rubrik Angket Kesadaran Berkelanjutan	174
17. Soal Tes Kemampuan Awal Berpikir Kritis (Pra-Penelitian)	176
18. Hasil Tes Kamampuan Awal Berpikir Kritis Peserta Didik	180
19. Hasil Uji Instrumen	182
20. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	184
21. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol	185
22. Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	186
23. Data Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	188
24. Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol	190
25. Data Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol	192
26. Hasil Analisis Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	194
27. Hasil Uji Statistik Berpikir Kritis	195
28. Hasil Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Ekperimen	198
29. Hasil Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Kontrol	199
30. Data Pre-Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Ekperimen	200
31. Data Post-Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Ekperimen	202
32. Data Pre-Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Kontrol	204
33. Data Post-Angket Kesadaran Berkelanjutan Kelas Kontrol	206
34. Hasil Analisis Angket Kesadaran Berkelanjutan	208
35. Data Angket Tanggapan Peserta Didik Kelas Eksperimen	209
36. Dokumentasi Penelitian	211
37. Surat Permohonan Penelitian	213

38. Surat Balasan SMP Negeri 2 Pasir Sakti	214
--	-----

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pendidikan abad 21 menjadikan proses pembelajaran berkualitas dalam proses berpikir peserta didik (Supit dan Winardi, 2024: 120). Menurut Astuti (2024: 154) pembelajaran abad 21 memerlukan keterampilan yang mengacu pada konteks kehidupan mengenai suatu masalah, peristiwa atau kejadian. Keterampilan yang diperlukan terdapat pada kecakapan 6C. Istilah 6C terdiri dari *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *collaboration* (kolaborasi), *communication* (komunikasi), *character* (karakter), dan *citizenship* (kewarganegaraan). Salah satu kemampuan yang diperlukan peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan globalisasi di abad ke-21 (Febri, dkk., 2019: 1). Menurut Ennis (2011: 5) kemampuan berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang masuk akal berfokus pada memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan.

Hidayat, dkk., (2022: 1519) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis diperoleh dengan cara mengamati, menghubungkan, mengevaluasi semua aspek dari sebuah permasalahan yang terjadi. Hal itu sangat relevan dengan konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) atau pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan dimana ESD memiliki konsep pendidikan yang bertujuan untuk melibatkan peserta didik pada proses belajar mengajar supaya mereka dapat kreatif serta memiliki keterampilan dalam menyelesaikan masalah lingkungan (Sya'bani & Fawaida, 2022: 135). Sehingga dengan adanya konteks ESD ini diharapkan siswa akan memiliki *sustainability*

awareness atau kesadaran akan keberlanjutan terutama dalam menghadapi permasalahan global di era globalisasi, dan juga memikirkan secara kritis bagaimana cara untuk mengatasi suatu permasalahan dengan memerhatikan dampak yang akan ditimbulkan pada berbagai aspek kehidupan (Agusti, dkk., 2019: 176).

Berdasarkan hasil studi internasional *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang dirilis pada 5 Desember 2023 oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-68 dari 81 negara. Menurut OCDE (2022) pada PISA 2018, nilai rata-rata sains peserta didik Indonesia adalah 396, namun pada PISA 2022, nilai menurun menjadi 383, yang berarti ada penurunan sebesar 13,2 poin. Fakta ini menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia umumnya gagal mendorong peserta didik untuk menerapkan gagasan yang mereka pelajari sebagai dasar logika dan penalaran dalam menghadapi masalah (Yulia dan Salirawati, 2023: 4211). Posisi Indonesia juga berada posisi yang rendah dalam *Environmental Performance Index* (EPI) tahun 2024, yaitu Indonesia berada pada peringkat 162 dari 180 negara dengan skor 33,8 dari 100 (Block, dkk., 2024: 3). Rendahnya peringkat ini mencerminkan tantangan signifikan dalam kinerja lingkungan dan kesadaran berkelanjutan di Indonesia, yang meliputi pengelolaan biodiversitas dan habitat yang kurang optimal masuk pada (peringkat 143), tantangan dalam pengelolaan hutan (skor 52,7), praktik perikanan yang kurang berkelanjutan (peringkat 107), masalah serius terkait polusi udara (peringkat 148), dan kebutuhan perbaikan dalam pengelolaan sumber daya air (peringkat 96) (Morse, 2024).

Berdasarkan hasil tes kemampuan awal berpikir kritis yang dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 2 Pasir Sakti pada 4 November 2024, menunjukkan bahwa peserta didik tidak mampu menjawab soal tes kemampuan awal berpikir kritis. Hal itu dilihat dari persentase rata-rata hasil tes siswa sesuai dengan soal kemampuan berpikir kritis yang dibuat dengan lima indikator

berfikir kritis menurut Ennis yaitu; 62,8% siswa tidak mampu memberikan klarifikasi dasar, 80,6% siswa tidak mampu membangun keterampilan dasar, 58,0% siswa tidak mampu menyimpulkan, 27,3% siswa tidak mampu memberikan penjelasan lanjutan dan 54,7 % siswa tidak mampu mengatur strategi dan taktik. Lemahnya kemampuan berpikir kritis yang dimiliki peserta didik akan berdampak kepada hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Pasir Sakti, melalui proses wawancara dengan peserta didik dan pendidik, ditemukan bahwa mereka belum memahami bahwa kesadaran berkelanjutan merupakan salah satu indikator dari pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. Selanjutnya, berdasarkan informasi dari hasil wawancara peneliti dengan pendidik IPA bahwa metode pembelajaran yang diterapkan yaitu dengan ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan yang tentunya hanya berorientasi kepada pendidik. Kegiatan pembelajaran yang terfokus kepada pendidik merupakan situasi pembelajaran yang pasif dan kurang mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran, sehingga menyebabkan kemampuan berpikir peserta didik rendah. Selanjutnya dalam proses pembelajaran, pendidik IPA menggunakan media seperti LKPD dan buku paket, namun penyelesaian LKPD selalu dilakukan secara individu tanpa berdiskusi atau presentasi, artinya pendidik kurang memfasilitasi peserta didik untuk kerjasama antar peserta didik satu dengan yang lain untuk berbagi pemahaman. Selanjutnya berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti, pendidik sudah menerapkan pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik, namun secara pelaksanaannya belum berjalan secara maksimal, pendidik belum menerapkan sepenuhnya tahapan kegiatan pembelajaran seperti yang tercantum di RPP. Selain itu, peserta didik masih belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan saat proses pembelajaran berlangsung, peserta didik cenderung pasif dan kurang mengemukakan idenya.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan adanya inovasi dan tindakan yang harus dilakukan oleh pendidik untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan oleh pendidik untuk dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran (Nurcahyani, 2024: 809). Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik mampu merealisasikan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata atau kontekstual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Andriyani, dkk., 2021: 23). Menurut Otu dan Budiningsih (2023: 9831) salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Dengan PBL peserta didik dapat memecahkan masalah dengan berbagai alternatif solusi, serta dapat mengidentifikasi penyebab permasalahan yang ada.

PBL terkadang kurang efektif jika masalah yang dihadapi siswa tidak relevan atau nyata dalam kehidupan mereka. Pembelajaran IPA dengan model PBL akan lebih efektif jika dalam pelaksanaannya disertai dengan pendekatan berbasis lingkungan (Nurcahyani, 2024: 809). Hal ini karena terkadang pendidik melaksanakan proses pembelajaran hanya berfokus pada suatu tempat saja yaitu monoton di ruang kelas yang cenderung meminimalkan keterlibatan peserta didik (Yulianti, dkk., 2023: 81). Model PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui pemecahan masalah secara nyata. Sedangkan, pendekatan lingkungan dalam pembelajaran merupakan strategi yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dan konteks untuk mengintegrasikan konsep yang dipelajari. Menurut Nismawati, dkk., (2019: 81) PBL Berbasis Lingkungan mengintegrasikan pendidikan lingkungan dengan ciri utama yaitu mengorganisasi peserta didik kepada masalah (masalah yang disajikan terkait masalah lingkungan baik isu lokal maupun isu global). Menurut Karli dan Margaretha (2002: 97) Pendekatan lingkungan adalah suatu strategi pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sebagai sasaran belajar, sumber belajar, dan sarana belajar. Hal

tersebut dapat dimanfaatkan untuk memecahkan masalah lingkungan, dan untuk menanamkan sikap cinta lingkungan.

Pembelajaran dengan model PBL berpendekatan lingkungan diharapkan dapat meningkatkan kesadaran berkelanjutan peserta didik. Pendidik IPA dapat mengintegrasikan isu-isu lingkungan aktual ke dalam pembelajaran, menggunakan metode PBL berpendekatan lingkungan, dan menghubungkan teori dengan kondisi lingkungan nyata di Indonesia (Hmelo-Silver, 2004: 236). Berdasarkan hal tersebut, peserta didik dapat menyadari dampak tindakan manusia terhadap lingkungan, menjaga, serta menghargai lingkungan sekitar dengan mengedepankan dampak yang akan terjadi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Rini dan Nuroso, 2022: 69). Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan pemikiran kritis tentang solusi berkelanjutan, yang pada akhirnya dapat berkontribusi pada peningkatan kinerja lingkungan Indonesia di masa depan.

Materi perubahan iklim pada kelas VII sangat relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik melalui model PBL berpendekatan lingkungan. Hal ini karena materi perubahan iklim merupakan salah satu jenis materi IPA yang erat kaitannya dengan isu lingkungan dalam kehidupan peserta didik. Keterlibatan peserta didik dalam menyelesaikan masalah nyata dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka (Mukarromah, dkk., 2020: 214). Sejalan dengan itu, (Radhiyah dan Hariyono, 2022: 300) menyatakan bahwa penerapan model PBL adalah cara efektif untuk mengimplementasikan materi perubahan iklim, yang juga bertujuan meningkatkan kesadaran peserta didik tentang dampak perubahan iklim. Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat memecahkan permasalahan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari serta menjaga dan menghargai lingkungan di sekitarnya (Nursadiyah, dkk., 2018: 208).

Terdapat penelitian terdahulu yang mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hulu, dkk., (2024) di SMA Negeri 1 Lahewa Timur, dengan hasil menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih berada dalam kategori rendah dengan persentase rata-rata 30,29%. Namun, berdasarkan hasil penelitian ini belum menerapkan model PBL. Terdapat petunjuk bahwa penerapan model pembelajaran yang lebih interaktif seperti PBL sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Airlanda (2023: 3455) Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan PBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, hasil analisis statistik dari penelitiannya menunjukkan bahwa ukuran *efek* yang ditemukan adalah sebesar 0,7. Namun pada penelitian yang dilakukan belum terintegrasi dengan pendekatan lingkungan untuk mengoptimalkan penerapan PBL pada pembelajaran IPA. Penelitian lainnya dilakukan oleh Yulianti, dkk., (2023: 86) tentang “Model *Problem Based Learning* Berbasis Lingkungan” Hasil penelitiannya menunjukkan adanya pengaruh positif dari penerapan model PBL berbasis lingkungan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Namun pada penelitiannya belum mengimplementasikan tentang bagaimana penerapan model PBL berbasis lingkungan dapat meningkatkan kesadaran keberlanjutan peserta didik di Tingkat SMP.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berpendekatan Lingkungan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kesadaran Berkelanjutan Peserta Didik Pada Materi Perubahan Iklim”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh model PBL berpendekatan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan iklim?
2. Bagaimana persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim?
3. Bagaimana tanggapan peserta didik pada pembelajaran dengan materi perubahan iklim menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

1. Pengaruh model PBL berpendekatan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan iklim.
2. Persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim.
3. Tanggapan peserta didik pada pembelajaran dengan materi perubahan iklim menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi peneliti
 Penelitian ini membantu memahami lebih lanjut bagaimana model PBL berpendekatan lingkungan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim
2. Bagi peserta didik
 Penelitian ini membantu peserta didik meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya dan kesadaran berkelanjutan melalui penggunaan model PBL

berpendekatan lingkungan, sehingga mereka dapat lebih efektif dalam memecahkan masalah, mengembangkan pengetahuan dan meningkatkan kesadaran akan nilai berkelanjutan.

3. Bagi Pendidik

Penelitian ini menunjukkan bahwa PBL berpendekatan lingkungan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik, sehingga mereka dapat lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik.

4. Bagi sekolah

Penelitian ini menunjukkan bahwa PBL berpendekatan lingkungan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik, sehingga sekolah dapat lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik.

5. Bagi peneliti lain

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan model PBL berpendekatan lingkungan untuk pembelajaran yang lebih efektif dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini, yaitu:

1. Model *problem based learning* (PBL) berpendekatan lingkungan dalam pembelajaran IPA menghadapkan peserta didik pada masalah autentik terkait isu lingkungan di sekitar mereka. Sintaks pembelajaran model PBL berpendekatan lingkungan diadaptasi dari (Nurchayani, 2024: 812) yaitu orientasi peserta didik pada masalah (masalah yang disajikan terkait masalah lingkungan baik isu lokal maupun isu global), mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi masalah.

2. Berpikir kritis menurut Ennis (2011: 5) adalah pemikiran reflektif yang masuk akal berfokus pada memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011: 6) terdiri dari lima aspek yaitu, *basic clarification* (klarifikasi dasar), *bases for a decision* (dasar pengambilan keputusan), *inference* (inferensi), *advanced clarification* (klarifikasi lanjutan), dan *supposition and integration* (anggapan dan integrasi).
3. Kesadaran berkelanjutan menurut *World Commission on Environment and Development* (WCED) pada tahun 1987 adalah konsep yang menekankan pentingnya menjaga dan menghargai lingkungan dengan memperhatikan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan. Indikator kesadaran berkelanjutan menurut Hassan, dkk., (2010: 1279) yaitu kesadaran praktik keberlanjutan (*sustainability practice awareness*), kesadaran perilaku dan sikap (*behavioral and attitude awareness*), dan kesadaran emosional (*emotional awareness*)
4. Materi perubahan iklim dalam kelas VII IPA menjelaskan bahwa perubahan suhu dan pola cuaca yang ekstrem dapat berdampak besar terhadap kehidupan makhluk hidup. Ketika emisi gas rumah kaca meningkat akibat aktivitas manusia, hal ini menyebabkan pemanasan global yang mengganggu keseimbangan alam. Akibatnya, banyak spesies terancam punah, dan ekosistem mengalami kerusakan, yang menunjukkan betapa pentingnya upaya mitigasi untuk menjaga keberlanjutan kehidupan di bumi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem Based Learning* (PBL) Berpendekatan Lingkungan

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar (Ginting, 2024: 90). Istilah model pembelajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuan, sintaks, lingkungan, dan sistem pengelolaannya (Paratiwi dan Ramadhan, 2023: 604). Salah satu model pembelajaran yang dapat menekankan peran peserta didik sebagai pusat pembelajaran adalah penerapan model PBL (Aprina, dkk., 2024: 983).

Model PBL adalah model pembelajaran dengan pendekatan terhadap masalah dunia nyata, memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan, mengembangkan keterampilan, peserta didik menjadi mandiri, dan meningkatkan kepercayaan diri (Arends, 2012: 397). Fokus pada permasalahan dunia nyata digunakan untuk menarik minat belajar peserta didik terhadap materi pelajaran. PBL dimulai dengan peserta didik melakukan aktivitas secara individu atau kelompok untuk menyelesaikan masalah nyata, dengan menggunakan strategi atau pengetahuan yang mereka miliki. Pendapat ini sejalan dengan pandangan (Arends, 2012: 144) yang menekankan bahwa tujuan utama pembelajaran bukanlah sekadar memperoleh banyak informasi baru, melainkan lebih kepada menyelidiki masalah-masalah yang signifikan dan mengembangkan kemampuan menjadi pembelajar mandiri.

Landasan teori PBL adalah kolaborativisme, dalam kolaborativisme peserta didik akan menyusun pengetahuan dengan cara membangun penalaran dari semua pengetahuan yang sudah dimilikinya atau yang telah dipelajari dari semua yang diperoleh sebagai hasil kegiatan berinteraksi dengan sesama individu (Waldohuakbar, dkk., 2023: 23). PBL juga menganut paham konstruktivisme yaitu manusia hanya dapat memahami segala sesuatu dari yang mereka konstruksikan sendiri (Esema, dkk., 2012: 168). Pendapat tersebut sejalan dengan teori Piaget yang mengemukakan bahwa peserta didik dapat terlibat aktif dalam memperoleh informasi dan membangun pengetahuan sendiri (Ardianti, dkk., 2021: 28). Piaget menyatakan bahwa pedagogi yang bagus melibatkan anak untuk bereksperimen, memanipulasi sesuatu, mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban sendiri, membandingkan hasil temuan dengan pengalamannya serta membandingkan hasil temuannya dengan hasil temuan anak-anak yang lain (Arends, 2012: 400).

Tujuan pembelajaran dengan model PBL yaitu membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, serta kemampuan intelektual (Putra, 2013: 74). Menurut Arends (2012: 389) PBL bertujuan membantu peserta didik mampu dalam menghadapi situasi kehidupan nyata dan mempelajari bagaimana orang dewasa berperan. Brownell dan Jameson (2015: 560) juga berpendapat bahwa tujuan PBL adalah pembelajaran jangka panjang yang menghasilkan perubahan perilaku dan bukan hanya penguasaan konseptual. Peran pendidik dalam mencapai tujuan pembelajaran model PBL ini adalah membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam proses penyelesaian permasalahan yang dihadapi (Khakim, dkk., 2022: 353).

PBL bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai suatu yang harus dipelajari peserta didik (Kurniawan, dkk., 2023: 28). Pendapat lain mengenai ciri PBL dikemukakan oleh Sanjaya (2010: 214) menurutnya terdapat tiga ciri utama dari PBL yaitu:

1. Model pembelajaran PBL merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasi model pembelajaran berbasis masalah ada

sejumlah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Model PBL tidak mengharapkan peserta didik hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui Metode PBL ini maka peserta didik diharapkan harus berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengelola data sehingga akhirnya dapat menyimpulkan.

2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. PBL menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya tanpa masalah maka tidak mungkin ada proses pembelajaran.
3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan model ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta.

Model PBL menurut Ardianti, dkk., (2021: 34) memiliki karakteristik diantaranya yaitu pembelajaran berorientasi pada suatu masalah, peserta didik sebagai subjek dalam pembelajaran, menciptakan pembelajaran yang interdisiplin, pengkajian terintegrasi pada pengalaman dunia nyata, menghasilkan karya, memberi pengajaran pada peserta didik bahwa ilmu yang dipelajari dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, peran pendidik sebagai fasilitator, masalah yang dikaji dapat meningkatkan kemampuan peserta didik, menghasilkan informasi baru dari pembelajaran mandiri. Arends (2012: 398) juga berpendapat bahwa karakteristik model PBL adalah sebagai berikut:

1. Masalah yang diajukan berupa permasalahan pada kehidupan dunia nyata sehingga peserta didik dapat membuat pertanyaan terkait masalah dan menemukan berbagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan.
2. Pembelajaran memiliki keterkaitan antar disiplin sehingga peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan dari berbagai sudut pandang mata pelajaran.

3. Pembelajaran yang dilakukan peserta didik bersifat penyelidikan autentik dan sesuai dengan metode ilmiah.
4. Produk yang dihasilkan dapat berupa karya nyata atau peragaan dari masalah yang dipecahkan untuk dipublikasikan oleh peserta didik.
5. Peserta didik bekerjasama dan saling memberi motivasi terkait masalah yang dipecahkan sehingga dapat mengembangkan keterampilan sosial peserta didik.

Menurut Arends (2012: 405) masalah yang baik untuk dimunculkan dalam pembelajaran berbasis PBL setidaknya memuat lima kriteria penting. Pertama, masalah bersifat otentik artinya masalah perlu berkaitan dengan pengalaman atau kehidupan nyata peserta didik bukan hanya sekedar masalah terkait prinsip disiplin ilmu tertentu. Kedua, berupa permasalahan yang menimbulkan teka-teki atau misteri. Masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan jawaban yang sederhana sehingga hal ini akan membuka kesempatan untuk berdialog dan berdebat. Ketiga, masalah harus bermakna bagi peserta didik dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual mereka. Keempat, permasalahan cukup luas untuk memungkinkan pendidik mencapai tujuan pembelajaran. Kelima, masalah harus mendapat manfaat dari upaya kelompok.

Model PBL memiliki beberapa keunggulan menurut Aprina, dkk., (2024: 985) yaitu:

1. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dalam konteks kehidupan nyata,
2. Memberikan peserta didik kesempatan untuk membangun pengetahuannya melalui kegiatan belajar aktif
3. Fokus pembelajaran pada pemecahan masalah, mengurangi kebutuhan peserta didik untuk menghafal informasi yang tidak terkait
4. Mendorong aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok
5. Membiasakan peserta didik dengan penggunaan berbagai sumber pengetahuan, seperti perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi

6. Mengembangkan kemampuan penilaian diri peserta didik terhadap kemajuan belajar mereka
7. Mendorong peserta didik untuk berkomunikasi secara ilmiah melalui diskusi atau presentasi hasil karya mereka
8. Mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik.

Pembelajaran IPA dengan model PBL akan lebih efektif jika dalam pelaksanaannya disertai dengan pendekatan berbasis lingkungan (Nurcahyani, 2024: 809). PBL terkadang kurang efektif jika masalah yang dihadapi siswa tidak relevan atau nyata dalam kehidupan mereka. Pendekatan lingkungan memberikan konteks yang lebih konkret dan relevan karena lingkungan adalah bagian dari kehidupan sehari-hari setiap orang. Model PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui pemecahan masalah secara nyata. Sedangkan pendekatan lingkungan dalam pembelajaran merupakan strategi yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dan konteks untuk mengintegrasikan konsep yang dipelajari. Menurut Nismawati, dkk., (2019: 81) PBL Berbasis Lingkungan mengintegrasikan pendidikan lingkungan dengan ciri utama yaitu mengorganisasi peserta didik kepada masalah (masalah yang disajikan terkait masalah lingkungan baik isu lokal maupun isu global), mengorganisir peserta didik untuk belajar, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Menurut Karli dan Margaretha (2002: 97) Pendekatan lingkungan adalah suatu strategi pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sebagai sasaran belajar, sumber belajar dan sarana belajar, untuk memecahkan masalah lingkungan dan untuk menanamkan sikap cinta lingkungan. Dengan memakai pendekatan lingkungan ini peserta didik dapat langsung menemukan masalah dan contoh-contoh langsung yang sesuai, dan sebagai sumber belajar (Loindong, dkk., 2023: 51). Menurut Karjiyadi (2012: 12) lingkungan alam sekitar dapat menjadi sumber pembelajaran, sehingga dapat dilakukan suatu pembelajaran dengan pendekatan lingkungan. Menurut Mulyasa (2013: 140)

pendekatan lingkungan adalah suatu pendekatan pembelajaran yang berusaha untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui pendayagunaan lingkungan sebagai sumber belajar.

Pendekatan lingkungan merupakan proses pembelajaran yang mengajak peserta didik secara langsung maupun tidak langsung untuk belajar dengan menggunakan lingkungan sekitar. Pembelajaran dengan pendekatan lingkungan merupakan pembelajaran yang berusaha untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui pengetahuan dan pemahaman dengan cara mengamati apa yang ada di lingkungan sekitar. Dengan demikian peserta didik dapat lebih aktif, dapat menemukan sendiri sesuai apa yang dipelajari dan lebih menyenangkan (Loindong, dkk., 2023: 51). Dengan menggunakan pendekatan lingkungan, pembelajaran lebih menyenangkan dan terkesan melekat pada peserta didik dibanding pendidik hanya bertindak sebagai penceramah. Menurut Muhlis dan Ali (2020: 898) lingkungan merupakan sumber belajar yang paling efektif dan efisien serta tidak membutuhkan biaya yang besar dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik di lingkungan.

Menurut Hadiyati (2013: 13) ciri dalam kegiatan pendekatan lingkungan adalah:

1. Selalu dikaitkan dengan alam sekitar secara langsung maupun tidak langsung.
2. Adanya prediksi, pengamatan, dan penjelasan.
3. Adanya laporan untuk dikomunikasikan secara lisan, tulisan, gambar, foto atau audiovisual.
4. Kegiatan pembelajarannya dirancang menyenangkan sehingga menimbulkan minat untuk belajar lebih lanjut.

Menurut Sagala (2006: 180) beberapa prinsip pembelajaran menggunakan pendekatan lingkungan sebagai berikut:

1. Pembelajaran alam sekitar memberikan kesempatan sebanyak-banyaknya agar anak aktif atau giat tidak hanya duduk, dengar, dan mencatat saja.

2. Pembelajaran alam sekitar memungkinkan untuk memberikan pengajaran totalitas.
3. Pembelajaran alam sekitar memberikan pada anak bahan apersepsi intelektual yang kukuh dan tidak verbalitas.
4. Pembelajaran alam sekitar memberikan apersepsi emosional, karena alam sekitar mempunyai ikatan emosional dengan anak.

Dampak positif dari diterapkannya pendekatan lingkungan yaitu peserta didik dapat terpacu sikap rasa keingintahuannya tentang sesuatu yang ada di lingkungannya (Talakua dan Tehupuring, 2016: 140). Kelebihan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar yaitu kegiatan belajar lebih menarik dan tidak membosankan peserta didik, sehingga motivasi belajar peserta didik akan lebih tinggi, hakikat akan lebih berarti sebab peserta didik dihadapkan dalam keadaan alam yang nyata, bahan-bahan yang dipelajari lebih faktual sehingga kebenarannya lebih akurat, kegiatan belajar lebih komprehensif lebih aktif kreatif dan menyenangkan, sumber belajar lebih kaya sebab lingkungan yang dapat dipelajari bisa beraneka ragam, peserta didik dapat memahami dan menghayati aspek-aspek kehidupan yang ada di lingkungannya, sehingga dapat membentuk pribadi yang cinta lingkungan (Sumantri, 2015: 405)

Model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan lingkungan sebagai salah satu model pembelajaran yang inovatif yang berbasis pada peserta didik (*student centre*) dapat digunakan oleh pendidik sebagai alternatif metode pembelajaran yang berwarna dalam pembelajaran yang umumnya cenderung konvensional. Pendekatan lingkungan sekitar merupakan kegiatan pembelajaran yang selalu dikaitkan dengan lingkungan sekitar peserta didik. Pendekatan lingkungan sekitar lebih menekankan pada kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi yang konkrit (Yuliani dan Habibi, 2021: 600).

Sintaks pembelajaran model PBL berpendekatan lingkungan diadaptasi dari (Nurchayani, 2024: 812), menurutnya sintaks dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran model PBL berpendekatan lingkungan terdapat lima fase yaitu sebagaimana pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Sintaks Model PBL Berpendekatan Lingkungan

Fase Pembelajaran	Kegiatan Peserta Didik
Fase 1: Orientasi Peserta Didik pada Masalah	- Peserta didik dijelaskan mengenai permasalahan dilingkungan. - Peserta didik dibagi menjadi 4 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 anak, pembagian ditentukan oleh pendidik. - Peserta didik diarahkan untuk secara langsung mengamati permasalahan yang ada dilingkungan
Fase 2: Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar	- Pada fase ini, peserta didik akan diarahkan untuk berkumpul dengan kelompok masing-masing untuk mengamati masalah di lingkungan untuk menganalisis dan menentukan solusi dari permasalahan yang disediakan - Peserta didik diberi lembar kerja oleh pendidik kemudian menuliskan hasil analisis dan solusi yang telah dikembangkan - Peserta didik diberi waktu untuk berdiskusi dengan anggota kelompok mengenai analisis yang telah dilakukan - Peserta didik diarahkan untuk menyusun dan menggabungkan ide yang telah didiskusikan
Fase 3: Membimbing Penyelidikan Mandiri Maupun Kelompok	- Peserta didik dapat mempertimbangkan solusi atau kebijakan apa yang harus dilakukan dalam mengatasi permasalahan yang disediakan secara berkelompok. - Solusi dapat berupa, contoh: (poster, penambahan tempat sampah, melakukan kerja bakti secara berkala dll.) atau sesuai dengan kesepakatan peserta didik dengan kelompok masing-masing.
Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	- Peserta didik pada setiap kelompok diwajibkan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok. - Peserta didik menyampaikan alasan pentingnya menjaga lingkungan. - Peserta didik yang kelompoknya belum giliran presentasi mendengarkan dengan seksama pemaparan dari temannya - Peserta didik dari kelompok lain aktif berpartisipasi dalam sesi tanya jawab
Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Masalah	- Peserta didik diberi penguatan atau materi tambahan dari pendidik mengenai materi

-
- Peserta didik menerima umpan balik dari pendidik sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai materi.
-

Sumber: Nurcahyani, 2024: 812

2.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Pendidikan sebagai salah satu usaha mencerdaskan bangsa menempatkan kemampuan berpikir sebagai kompetensi penting (Rahardhian, 2022: 88). Berpikir kritis adalah salah satu dari kompetensi abad -21 yang dibutuhkan peserta didik, dan menjadi penekanan kompetensi yang mesti diberikan dalam proses pembelajaran di era globalisasi saat ini untuk membantu peserta didik menghadapi tantangan masa depan (Bachtiar, 2022: 146). Penggunaan istilah berpikir kritis untuk menggambarkan suatu tujuan pendidikan dikemukakan oleh filsuf berkebangsaan Amerika yaitu Dewey pada tahun 1910. Dewey mengemukakan bahwa berpikir kritis secara esensial sebagai sebuah proses aktif, dimana seseorang berpikir segala hal secara mendalam, mengajukan berbagai pertanyaan, menemukan informasi yang relevan dari pada menunggu informasi secara pasif (Ariyana, dkk., 2018: 12)

Menurut Ennis (2011: 5) “*critical thinking is reasonable and reflective thinking focused on deciding what to believe or do*”, yang artinya berpikir kritis adalah suatu proses berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang diyakini atau dilakukan. Indikator kemampuan berpikir menurut Ennis (2011: 6) terdapat 12 sub-indikator kemampuan berpikir kritis yang dirangkum dalam lima aspek indikator berpikir kritis seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek Indikator	Sub Indikator	Keterangan
Klarifikasi Dasar (Basic Clarification)	a. <i>Focus on a question</i>	Memusatkan perhatian pada suatu pertanyaan atau isu spesifik
	b. <i>Analyze arguments</i>	Menganalisis argumen atau asumsi sementara
	c. <i>Ask and answer clarification and/or challenge questions</i>	Bertanya dan menjawab kriteria untuk menilai kemungkinan jawaban

Dasar Pengambilan Keputusan (<i>Bases for a Decision</i>)	a. <i>Reasonably judge the credibility of a source</i>	Menilai kredibilitas sumber
	b. <i>Observe, and reasonably judge observation reports</i>	Mengamati dan menilai laporan pengamatan
	c. <i>Use their own otherwise-established conclusions</i>	Menggunakan pemahaman sendiri untuk menciptakan kesimpulan
Inferensi (<i>Inference</i>)	a. <i>Deduce, and judge deductions</i>	Menyimpulkan
	b. <i>Make justified material inferences</i>	Merumuskan kesimpulan materi secara luas
	c. <i>Make and judge value judgments</i>	Membuat penilaian berdasarkan fakta
Klarifikasi Lanjutan (<i>Advanced Clarification</i>)	a. <i>Define terms and judge definitions</i>	Memahami definisi
	b. <i>Think suppositionally</i>	Mempertimbangkan segala asumsi
Anggapan dan Integrasi (<i>Supposition and Integration</i>)	a. <i>Employ rhetorical strategies Deal with rhetorical strategies</i>	Menggunakan komunikasi yang efektif untuk menyampaikan pesan dalam diskusi atau presentasi, baik lisan maupun tertulis

Sumber: Ennis (2011: 6).

Kemampuan berpikir kritis mempunyai ciri-ciri tertentu. Menurut Ennis (1991) dalam (Riyanto, dkk., 2024: 3) yaitu; mencari pernyataan yang jelas dari setiap pernyataan; mencari alasan; berusaha mengetahui informasi dengan baik; memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya; memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan; berusaha tetap relevan pada ide utama; mengingat kepentingan asli dan mendasar; mencari alternatif; bersikap dan berpikir terbuka; mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu; mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan; bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah.

Keynes (2008) menyebutkan bahwa, tujuan dari berpikir kritis adalah mencoba mempertahankan posisi objektif. Ketika peserta didik berpikir kritis, maka akan menimbang semua sisi dari sebuah argumen dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan. Jadi, kemampuan berpikir kritis memerlukan keaktifan mencari semua sisi dari sebuah argumen, pengujian pernyataan dari klaim yang dibuat dari bukti yang digunakan untuk mendukung klaim. Yang

paling utama dari berpikir kritis ini adalah bagaimana argumen yang kita kemukakan benar-benar objektif (Zakiah, dan Lestari, 2019: 5).

2.3 Kesadaran Berkelanjutan

Kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*) dalam pendidikan telah diteliti secara global (Muthia, dkk., 2021: 205). Kesadaran berkelanjutan merupakan salah satu indikator dalam *Education for Sustainable Development* (ESD) atau pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (Rini dan Nuroso, 2022: 69). Program ini dicanangkan oleh Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) di bawah pimpinan langsung oleh UNESCO (Primasti, 2021: 81). Yang mengarah agar dunia dapat mencapai 17 tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2030 demi mencapai kesejahteraan dan keseimbangan dunia (Amelia, dkk., 2020: 51). Kesadaran berkelanjutan menjadi hal yang penting karena sebagai upaya mendorong kepedulian generasi saat ini untuk menjaga keutuhan lingkungan hidup serta kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan (Muthia, dkk., 2021: 204).

Kesadaran berkelanjutan dalam dunia pendidikan merupakan kesadaran berkelanjutan terkait lingkungan sekitar peserta didik atau dapat dikatakan juga sebagai kesadaran untuk menjaga serta menghargai lingkungan dan kehidupan disekitarnya (Nursadiyah, dkk., 2018: 208). Tujuan kesadaran berkelanjutan untuk menjaga serta menghargai lingkungan sekitar dengan mengedepankan dampak yang akan terjadi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Rini dan Nuroso, 2022: 69). Adapun manfaat kesadaran berkelanjutan yaitu dapat meningkatkan kesadaran atas nilai-nilai keberlanjutan dan untuk membentuk gaya hidup peserta didik agar lebih jauh peduli dan melestarikan lingkungan (Alissa, dkk., 2022: 53). Peran setiap individu dalam menjaga keberlanjutan mencakup segala tindakan menjaga dan merawat alam, serta mengurangi dampak negatif kondisi lingkungan seperti polusi, kerusakan habitat, dan degradasi alam (Vioreza, dkk., 2023: 35).

Kesadaran berkelanjutan merupakan komponen yang sangat penting untuk mendukung pembangunan berkelanjutan (Clarisa, dkk., 2020: 15).

Kesadaran berkelanjutan memiliki tiga indikator menurut Hassan, dkk., (2010: 1279) yaitu seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Kesadaran Keberlanjutan

Indikator Kesadaran Keberlanjutan
Kesadaran Praktik Berkelanjutan (<i>Sustainability Practice Awereness</i>)
Kesaadaran Prilaku dan Sikap Kebiasaan (<i>Behavioral and Attitude Awereness</i>)
Kesadaran Emosional (<i>Emotional Awereness</i>).

Sumber: Hassan, dkk., (2010: 1279)

Ketiga indikator kesadaran berkelanjutan dipaparkan oleh Hassan, dkk., (2010: 1279) sebagai berikut:

1. Kategori *sustainability practice awareness* kategori yang menunjukkan kegiatan peserta didik melakukan praktik yang berhubungan dengan lingkungan dalam kehidupan mereka sehari-hari secara berkelanjutan dan terus-menerus.
2. Kategori *behavioral and attitude awareness* adalah kategori yang menunjukkan kesadaran peserta didik untuk menerapkan suatu tindakan berkaitan dengan masalah lingkungan atau suatu sikap dan kebiasaan yang mereka lakukan sehari-hari berkaitan dengan lingkungan dan menghargai kegiatan yang baik untuk lingkungan.
3. Kategori *emotional awareness* yaitu kategori yang menunjukkan kesadaran secara emosional dari peserta didik mengenai tanggung jawab mereka terhadap masalah lingkungan di sekitar mereka, contohnya seperti ungkapan kekecewaan peserta didik terhadap pencemaran yang terjadi di lingkungan.

2.4 Materi Perubahan Iklim

Penelitian ini menggunakan capaian pembelajaran di kurikulum merdeka yang berada pada akhir pembelajaran semester 2 Kelas VII SMP. Capaian pembelajaran pada akhir fase D yaitu: Pada akhir Fase D, peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup, sifat dan karakteristik zat, sistem organisasi kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, **upaya mitigasi perubahan iklim**, pewarisan sifat, dan bioteknologi di lingkungan sekitarnya.

Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	Peserta didik memahami upaya-upaya mitigasi perubahan iklim.
Keluasan	Kedalaman
Konsep Dasar Perubahan Iklim	1. Pengertian perubahan iklim 2. Proses perubahan iklim 3. Penyebab perubahan iklim a. Faktor alam 1) Variasi aktivitas matahari 2) Perubahan orbit dan rotasi bumi 3) Aktivitas vulkanik b. Faktor manusia 1) Penebangan hutan. 2) Penggunaan bahan bakar fosil. 3) Penggunaan pupuk kimia
Dampak Perubahan Iklim	1. Dampak Bagi Manusia 2. Dampak Bagi Hewan 3. Dampak Bagi Tumbuhan
Upaya Mitigasi Perubahan Iklim	1. Menggunakan energi alternatif 2. Konservasi hutan dan reboisasi 3. Pengurangan emisi gas rumah kaca
Elemen	Capaian Pembelajaran
Keterampilan proses	1. Mengamati 2. Mempertanyakan dan memprediksi 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan 4. Memproses dan menganalisis data dan informasi 5. Mengevaluasi dan merefleksi 6. Mengomunikasikan hasil.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses aktif untuk berpikir secara mendalam. Berpikir kritis diperlukan agar peserta didik terbiasa untuk berpikir secara beralasan dan reflektif. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan globalisasi di abad ke-21. Namun, faktanya kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah ditinjau dari hasil studi internasional *Program for International Student Assessment (PISA)*, Indonesia berada pada peringkat ke 68 dari 81 negara dengan nilai rata rata sains sebesar 383 poin. Hasil ini diperkuat oleh data tes awal kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMP Negeri 2 Pasir Sakti, yang dilaksanakan oleh peneliti. Hasil menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VII tergolong rendah.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, seperti menerapkan model *Problem Based Learning (PBL)*. Melalui PBL peserta didik mampu berpikir kritis dengan memecahkan masalah melalui berbagai alternatif solusi, serta dapat mengidentifikasi penyebab permasalahan yang ada. Masalah yang digunakan pada model ini adalah masalah dunia nyata, memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan, mengembangkan keterampilan.

PBL kurang efektif jika masalah yang dihadapi siswa tidak relevan atau nyata dalam kehidupan mereka. PBL akan lebih efektif jika dalam pelaksanaannya disertai dengan pendekatan berbasis lingkungan. Pendekatan lingkungan dalam pembelajaran merupakan strategi yang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar dan konteks untuk mengintegrasikan konsep yang dipelajari. Bagi peserta didik pendekatan lingkungan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, proses ilmiah dan meningkatkan motivasi

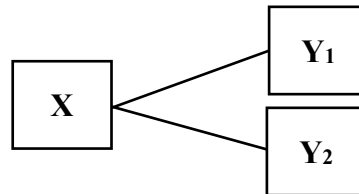
belajarnya, serta peserta didik dapat terpacu sikap rasa keingintahuannya tentang sesuatu yang ada di lingkungan terkait masalah lingkungan.

Materi perubahan iklim pada kelas VII SMP sangat relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik dengan menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan. Karena materi perubahan iklim merupakan salah satu jenis materi IPA yang erat kaitannya dengan isu lingkungan dalam kehidupan sehari-hari, sangat baik untuk membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap isu-isu lingkungan yang mereka hadapi. Melalui materi perubahan iklim, peserta didik dapat memahami dampak aktivitas manusia terhadap suhu dan pola cuaca, sehingga mereka dapat berkontribusi dalam upaya mitigasi dan menjaga keberlanjutan kehidupan di bumi.

Melalui pembelajaran dengan model PBL berpendekatan lingkungan secara tidak langsung dapat berkontribusi dalam mewujudkan salah satu dari 17 tujuan SDGs, salah satu tujuannya yaitu adalah *Education for Sustainable Development* (ESD), yang memiliki indikator kesadaran berkelanjutan. Kesadaran berkelanjutan dalam dunia pendidikan merupakan kesadaran berkelanjutan terkait lingkungan sekitar peserta didik atau dapat dikatakan juga sebagai kesadaran untuk menjaga serta menghargai lingkungan dan kehidupan disekitarnya. Kesadaran berkelanjutan penting dalam konteks pendidikan IPA di tingkat SMP, terutama mengingat posisi Indonesia yang rendah dalam *Environmental Performance Index* (EPI) 2024, yaitu Indonesia berada pada peringkat 162 dari 180 negara dengan skor 33,8 dari 100. Berdasarkan latar belakang masalah dan permasalahan yang telah dikemukakan oleh penulis, selanjutnya dapat dijadikan sebagai suatu kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran ini dapat menghasilkan suatu hipotesis penelitian. Pada penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas (X) atau variabel yang mempengaruhi (*independent*) dalam hal ini, yakni penggunaan model PBL berpendekatan lingkungan. Sedangkan yang menjadi variabel terikat (Y)

atau variabel yang dipengaruhi (*dependent*) dalam hal ini, yakni kemampuan berpikir kritis peserta didik dan kesadaran berkelanjutan.

Hubungan antar variabel dalam penelitian ini digambarkan pada diagram sebagai berikut:

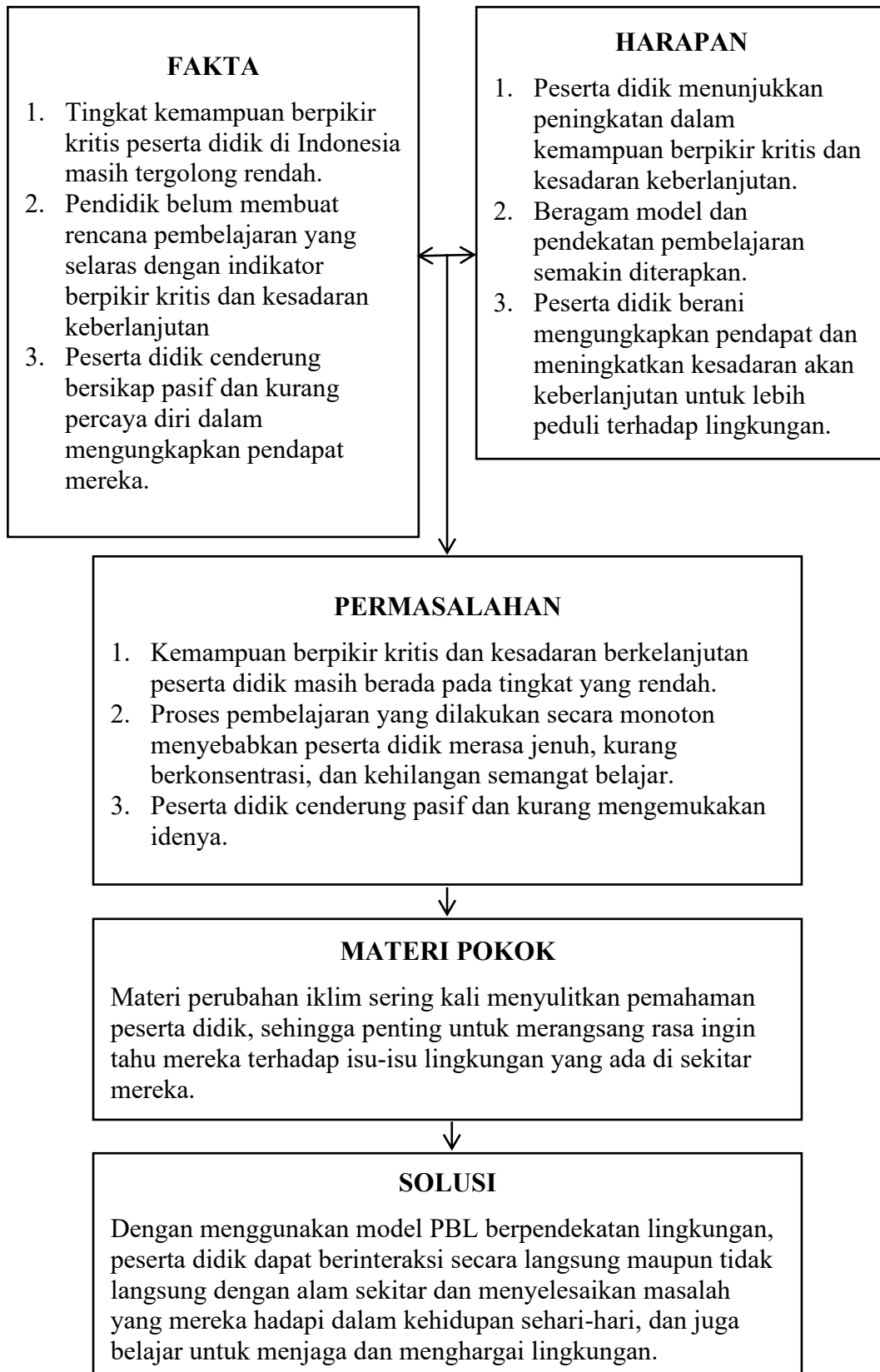


Gambar 1. Diagram Hubungan Antar Variabel Penelitian

Keterangan:

- X : Model PBL berpendekatan lingkungan
- Y₁ : Kemampuan berpikir kritis peserta didik
- Y₂ : Kesadaran berkelanjutan peserta didik

Adapun diagram kerangka pikir penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

2.6 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara model PBL berpendekatan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim
- H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan antara model PBL berpendekatan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Pasir Sakti yang beralamat di Jl. Pasir Luhur, Mekar Sari, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Lampung 34184. Penelitian akan dilaksanakan pada peserta didik kelas VII Semester Genap tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Populasi dan Sampel

Adapun populasi dan sampel pada penelitian ini yaitu:

1) Populasi penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII, SMP Negeri 2 Pasir Sakti tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah sebanyak 192 peserta didik, yang tersebar ke dalam 6 kelas.

2) Sampel penelitian

Pemilihan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan tertentu. Menurut Hasnunidah (2017: 44), pemilihan sampel jenis ini didasarkan pada karakteristik tertentu yang relevan dengan populasi yang telah diketahui sebelumnya. Kelas yang dijadikan sampel adalah kelas VII.A dengan jumlah 33 peserta didik sebagai kelas kontrol, dan kelas VII.B dengan jumlah 32 peserta didik sebagai kelas eksperimen. Dengan demikian, total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 65 peserta didik.

3.3 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti adalah penelitian eksperimen dengan desain *quasi experimental*, yang sering dikenal sebagai eksperimen semu. Penelitian ini menerapkan pola *nonequivalent control group design*. Dalam desain ini, peneliti akan memilih dua kelas sebagai sampel, di mana satu kelas berfungsi sebagai kelompok eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelompok kontrol.

Selama pelaksanaan penelitian, kedua kelompok akan mendapatkan perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen akan menerima perlakuan menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan, sedangkan kelompok kontrol akan menerapkan metode diskusi. Sebelum dan setelah proses pembelajaran, kedua kelompok akan menjalani *pretest* dan *posttest* untuk membandingkan hasil tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut ini adalah diagram yang menunjukkan desain *non-equivalent control group design*.

Tabel 5. Desain *Non-equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Variabel Bebas	Posttest
E	Y ₁	X _E	Y ₂
C	Y ₁	X _C	Y ₂

Sumber: Hasnunidah (2017: 44)

Keterangan:

- E : Kelompok Eksperimen
- C : Kelompok Kontrol
- Y₁ : Kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberikan perlakuan (*Pretest*)
- Y₂ : Kelas eksperimen dan kontrol setelah diberikan perlakuan (*Posttest*)
- X_E : Model *problem based learning* berpendekatan lingkungan (Variabel Bebas)
- X_C : Metode diskusi (Variabel Bebas)

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian yaitu:

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Mengurus izin untuk penelitian pendahuluan di SMP Negeri 2 Pasir Sakti.
- b. Melaksanakan observasi dan wawancara dengan pendidik IPA untuk memahami kondisi awal peserta didik kelas VII, SMP Negeri 2 Pasir Sakti tahun ajaran 2024/2025 serta sistem pembelajaran dan penerapan kurikulum merdeka pada mata pelajaran IPA di sekolah tersebut.
- c. Mengadakan wawancara dengan beberapa peserta didik di SMP Negeri 2 Pasir Sakti mengenai proses pembelajaran di kelas.
- d. Menentukan populasi dan sampel penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Pasir Sakti, dengan dua kelas sebagai sampel. Kelas kontrol yaitu VII.A dan kelas eksperimen yaitu VII.B
- e. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran (TP), modul ajar, dan lembar kerja peserta didik (LKPD).
- f. Membuat instrumen tes yang terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis tentang materi perubahan iklim, serta angket untuk mengukur persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan
- g. Melakukan uji validitas instrumen, menguji coba instrumen kepada peserta didik, menganalisis hasil uji validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya beda, serta melakukan revisi terhadap instrumen penelitian yang tidak valid atau tidak reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan penelitian

- a. Melaksanakan tes awal (*pretest*) kepada kelas eksperimen dan kontrol dengan materi perubahan iklim untuk menilai kondisi awal kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- b. Melaksanakan pembelajaran mengenai materi perubahan iklim menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan sebagai perlakuan di kelas eksperimen.
- c. Melaksanakan pembelajaran mengenai materi perubahan iklim menggunakan metode diskusi dikelas kontrol.
- d. Melaksanakan tes akhir (*posttest*) kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol diakhir pertemuan untuk menilai kondisi akhir kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menerima perlakuan.
- e. Memberikan angket kepada peserta didik di kelas eksperimen pada akhir pertemuan untuk mengukur persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan

3. Tahap Akhir Penelitian

- a. Mengolah hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik untuk mengukur hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas kontrol menggunakan metode diskusi dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan menggunakan *IBM SPSS Statistics Version 25*.
- b. Mengolah data angket kesadaran berkelanjutan peserta didik dan angket tanggapan terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2019*.
- c. Melakukan analisis terhadap semua data yang telah dikumpulkan.
- d. Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh.
- e. Menyusun laporan mengenai hasil penelitian.

3.5 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini mencakup penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan iklim, yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

b. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil angket yang mengukur persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan pada materi perubahan iklim.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Tes

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik terkait materi perubahan iklim. Tes yang akan diberikan kepada peserta didik berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011: 6). Jenis tes yang digunakan mencakup tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Tes awal (*pretest*) dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, sedangkan tes akhir (*posttest*) diberikan setelah proses pembelajaran untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar yang telah dicapai.

Pedoman penskoran menurut Sumaryanta (2015: 182) menggunakan rumus:

$$Skor = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan:

B : Banyaknya butir yang dijawab benar

N : Banyaknya butir soal

Selanjutnya, penilaian tersebut dikelompokkan ke dalam beberapa kategori kemampuan berpikir kritis menurut Arikunto yakni sebagai berikut:

Tabel 6. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

No	Nilai	Kategori
1	80-100	Sangat Tinggi
2	66-79	Tinggi
3	56-65	Sedang
4	40-55	Rendah
5	≤39	Rendah Sekali

Sumber: Arikunto (2013: 112)

b. Angket (*questionnaire*)

Angket (*questionnaire*) merupakan suatu daftar pertanyaan tentang topik tertentu yang diberikan pada subyek, baik secara individual atau kelompok, untuk mendapatkan informasi tertentu (Hasnunidah, 2017: 74). Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan materi perubahan iklim dengan menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan.

Pada penelitian ini menggunakan tipe kuesioner tertutup. Kuesioner tertutup merupakan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan dengan sejumlah alternatif (*option*) jawaban yang sudah ditentukan oleh peneliti dan tidak memberi kesempatan kepada responden untuk memberi jawaban lain selain jawaban yang telah disediakan (Rahmadi, 2011: 85). Angket yang diberikan kepada peserta didik akan diukur

menggunakan skala *likert* dengan lima jawaban dengan penskoran yaitu sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) diberi skor 4, kurang setuju (KS) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1 (Sugiyono, 2015: 132). Kriteria penilaian angket sebagai berikut:

Tabel 7. Pedoman Skor Penilaian Angket

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat setuju	5
S	Setuju	4
KS	Kurang Setuju	3
TS	Tidak setuju	2
STS	Sangat tidak setuju	1

Sumber: Sugiyono (2015: 132).

Selanjutnya seluruh data dari angket penilaian peserta didik direkapitulasi dan dilakukan perhitungan tiap butir pernyataan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{Jumlah skor kriteria}} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase peritem pernyataan

Tabel 8. Kriteria Persentase Kesadaran Berkelanjutan

Persentase Kesadaran Berkelanjutan	Keterangan
0,0% - 39,9%	Kebiasaan yang jarang/dibenci untuk dilakukan
40,0% - 69,9%	Kebiasaan yang sudah dilakukan/sedang terjadi pada tingkat sedang
70,0% - 100%	Kebiasaan yang sering/selalu dilakukan/terjadi

Sumber: Rini dan Nuroso (2022: 71)

Tabel 9. Kriteria Interpretasi Skor Angket Tanggapan Peserta Didik

Interval Skor (%)	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

Sumber: Kartini dan Putra (2020: 14)

Analisis ini bertujuan untuk menentukan dan menyimpulkan respon atau tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan terhadap materi perubahan iklim.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tes kemampuan berpikir kritis dan angket untuk mengetahui persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan. Penjelasan mengenai tes kemampuan berpikir kritis, angket kesadaran berkelanjutan, dan angket tanggapan peserta didik dijelaskan sebagai berikut:

1. Tes kemampuan berpikir kritis

Instrumen tes dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan indikator Ennis (2011: 5), yang mencakup lima aspek, yaitu: *basic clarification* (klarifikasi dasar), *bases for a decision* (dasar pengambilan keputusan), *inference* (inferensi), *advanced clarification* (klarifikasi lanjutan), dan *supposition and integration* (anggapan dan integrasi). Kemampuan berpikir kritis ini akan diukur melalui soal pilihan ganda (*multiple choice*) yang berfokus pada materi pokok perubahan iklim. Berikut pada Tabel 10. adalah kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis yang akan digunakan:

Tabel 10. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Jumlah Soal	Nomor Soal
Klarifikasi Dasar (<i>Basic Clarification</i>)	3	1, 2, 3.
Dasar Pengambilan Keputusan (<i>Bases for a Decision</i>)	5	4, 5, 6, 7, 8.
Inferensi (<i>Inference</i>)	4	9, 10, 11, 12.
Klarifikasi Lanjutan (<i>Advanced Clarification</i>)	4	13, 14, 15, 16.
Anggapan dan Integrasi (<i>Supposition and Integration</i>)	4	17, 18, 19, 20.

2. Angket Kesadaran Berkelanjutan

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket mengenai kesadaran berkelanjutan peserta didik. Terdapat dua jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pre-angket yang diberikan sebelum pembelajaran dan post-angket, yang diberikan setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan materi perubahan iklim menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan pada kelas eksperimen. Angket berisi pernyataan-pernyataan terkait nilai-nilai kesadaran berkelanjutan. Berikut adalah kategori pertanyaan kesadaran berkelanjutan:

Tabel 11. Kategori Pertanyaan Kesadaran Berkelanjutan

Indikator Kesadaran Berkelanjutan	No. Item
Kesadaran Praktek Berkelanjutan (<i>Sustainability Practice Awareness</i>)	1, 2, 3, 4, 5
Kesadaran Sikap Kebiasaan (<i>Behavioral and Attitude Awareness</i>)	6, 7, 8, 9, 10
Kesadaran Emosional (<i>Emotional Awareness</i>)	11, 12, 13, 14, 15

Sumber: Rini dan Nuroso (2022: 70)

3. Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanggapan (*respons*) peserta didik setelah melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan pada materi perubahan iklim. Angket ini berisi 10 pertanyaan. Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup, angket tertutup berisi daftar pertanyaan dengan sejumlah alternatif (*option*) jawaban yang sudah ditentukan oleh peneliti dan tidak memberi kesempatan kepada responden untuk memberi jawaban lain selain jawaban yang telah disediakan. Penilaian angket menggunakan skala *likert* dengan lima pilihan dari jawaban peserta didik dengan penskoran yaitu sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) diberi skor 4, kurang setuju (KS) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1 (Sugiyono, 2015: 132). Adapun format angket tanggapan peserta didik adalah sebagaimana pada Tabel 12. berikut:

Tabel 12. Format Angket Tanggapan Peserta Didik

Indikator	Butir Angket
Menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis saat mengikuti pembelajaran IPA menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan.	1, 2, 3, 4
Menunjukkan minat yang tinggi terhadap pembelajaran IPA dengan model PBL berpendekatan lingkungan.	5, 6, 7
Menunjukkan kesadaran dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan setelah mengikuti pembelajaran IPA dengan model PBL berpendekatan lingkungan.	8, 9, 10

Perhitungan angket peserta didik dapat disajikan dalam bentuk persentase (%) dengan menggunakan rumus yang dijelaskan oleh Riduwan (2009) sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Presentase jawaban responden
 F : Jumlah skor yang diperoleh
 N : Jumlah skor maksimum pada angket

3.7 Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda. Uji tersebut akan dianalisis menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25*. Adapun penjelasan terkait uji instrument penelitian adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mendapatkan instrumen yang valid atau shahih. Instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang tidak valid mempunyai validitas yang rendah. Berdasarkan penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan menggunakan 30 soal pilihan ganda yang diberikan kepada peserta didik kelas VIII SMP

Negeri 2 Pasir Sakti. Tujuannya yaitu untuk menentukan soal mana yang valid. Uji validitas tes dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan *Pearson Product Moment Correlation – Bivariate* dan membandingkan hasil uji *Pearson Correlation* dengan r_{tabel} (Darma, 2021: 7). Kriteria penilaian pengujian validitas menurut Agustian (2019: 45) sebagai berikut:

- a. Jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen dapat dinyatakan valid.
- b. Jika $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$, maka instrumen dapat dinyatakan tidak valid.

Untuk menginterpretasi nilai dari hasil uji validitas maka digunakan kriteria yang terdapat pada Tabel 13. berikut:

Tabel 13. Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien Validitas	Kriteria
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

Sumber: Arikunto (2013: 29)

Berdasarkan perhitungan menggunakan *IBM SPSS Statistics Version 25* dari 30 soal yang telah diuji, diperoleh hasil pada Tabel 14. sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	<i>Person Correlation</i>	r_{tabel}	Keterangan	Interpretasi
1	0,570	0,367	Valid	Cukup
2	0,661	0,367	Valid	Tinggi
3	-0,036	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
4	0,080	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
5	0,297	0,367	Tidak Valid	Rendah
6	0,176	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
7	0,464	0,367	Valid	Cukup
8	0,200	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
9	0,392	0,367	Valid	Rendah
10	-0,062	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
11	0,610	0,367	Valid	Tinggi
12	0,246	0,367	Tidak Valid	Rendah
13	0,521	0,367	Valid	Cukup

14	0,460	0,367	Valid	Cukup
15	0,236	0,367	Tidak Valid	Rendah
16	0,594	0,367	Valid	Cukup
17	0,640	0,367	Valid	Tinggi
18	0,610	0,367	Valid	Tinggi
19	0,166	0,367	Tidak Valid	Sangat rendah
20	0,476	0,367	Valid	Cukup
21	0,544	0,367	Valid	Cukup
22	0,439	0,367	Valid	Cukup
23	0,213	0,367	Tidak Valid	Rendah
24	0,514	0,367	Valid	Cukup
25	0,397	0,367	Valid	Rendah
26	0,447	0,367	Valid	Cukup
27	0,556	0,367	Valid	Cukup
28	0,393	0,367	Valid	Rendah
29	0,495	0,367	Valid	Cukup
30	0,495	0,367	Valid	Cukup

Berdasarkan hasil uji validitas dari 30 butir soal, terdapat 10 butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 19, dan 23.

Dengan demikian, 20 butir soal yang valid digunakan untuk soal *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini. Selanjutnya, butir soal yang telah dinyatakan valid tersebut akan diuji reliabilitasnya.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan reliabel, dapat dipercaya, diandalkan, dan bersifat tangguh. Instrumen yang reliabel mengandung arti bahwa instrumen tersebut baik sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya (Arikunto, 2013: 221). Uji reliabilitas dilakukan dengan membandingkan nilai *Cronbach's Alpha* dengan taraf signifikansi 5% (Darma, 2021: 17). Uji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dibantu oleh *IBM SPSS Statistics Version 25*. Kriteria uji reliabilitas menggunakan *cronbach's alpha*:

- a. Jika nilai *cronbach's alpha* > 0,60 maka soal dinyatakan reliabel
- b. Jika nilai *cronbach's alpha* < 0,60 maka soal dinyatakan tidak reliabel

Kemudian interpretasi tingkat reliabilitas dapat dilihat pada Table 15.

berikut:

Tabel 15. Interpretasi Tingkat Reliabilitas

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

Sumber: Sugiyono (2015: 38)

Berdasarkan perhitungan menggunakan *IBM SPSS Statistics Version 25*, butir soal yang telah divalidasi dan dipilih untuk penelitian kemudian dilakukan uji menggunakan *Cronbach's Alpha* dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	N of Items	Tingkat Reliabilitas
0,865	20	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 16. Hasil uji reliabilitas, 20 butir soal yang berada pada kisaran 0,80 – 1,00 menunjukkan bahwa reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian ini sangat tinggi.

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran butir soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan peserta didik dalam menjawab soal (Son, 2019: 44). Uji tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong sukar, cukup, atau mudah. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah (Komarudin dan Sarkadi, 2017: 168). Soal yang baik mempunyai tingkat kesukaran soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit yang berarti adanya keseimbangan. Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk

mudah sedang dan sukar secara proporsional (Susanto, dkk., 2015: 206). Johari dalam Son (2019: 44) menuliskan bahwa rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat atau indeks kesukaran dari tiap butir soal adalah sebagai berikut:

$$Difficulty\ index = \frac{Average\ score}{Full\ item\ score}$$

Adapun tolak ukur untuk mengetahui indeks kesukaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 17. Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Soal Sukar
0,31 – 0,70	Soal Sedang
0,71 – 1,00	Soal Mudah

Sumber: Arikunto (2013: 225)

Berdasarkan perhitungan menggunakan *IBM SPSS Statistics Version 25*, hasil uji tingkat kesukaran soal yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 18. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomor Soal	Kriteria	Jumlah
1	Sukar	1
2, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Sedang	18
13	Mudah	1

Uji tingkat kesukaran dilakukan pada soal-soal yang telah dinyatakan valid, dari 20 soal yang valid diperoleh hasil bahwa terdapat 1 soal dengan kategori sukar, 18 soal dengan kategori sedang dan 1 soal dengan kategori mudah. Sebagian besar soal yang diuji dapat dikatakan memiliki kriteria yang baik, hal ini berdasarkan pernyataan Purba, dkk., (2021: 26) yaitu butir soal yang dikatakan baik apabila butir-butir tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah (sedang).

4. Daya Beda Butir Soal

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasi derajat daya beda yaitu sebagai berikut:

Tabel 19. Interpretasi Nilai Daya Beda

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Negatif (-)	Tidak Baik

Sumber: Solichin (2017: 197)

Berdasarkan perhitungan menggunakan *IBM SPSS Statistics Version 25*, hasil uji daya beda butir soal yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 20. Tabel Hasil Uji Daya Beda Butir Soal

Nomor Soal	Kriteria	Jumlah
9	Cukup	1
1, 2, 7, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Baik	19

Setelah melakukan uji daya beda pada 20 butir soal yang valid, diperoleh hasil bahwa terdapat 1 soal dengan daya beda Cukup dan 19 soal dengan kategori daya beda Baik. Secara keseluruhan, soal-soal instrumen telah memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan pada penelitian.

3.8 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggabungkan dua jenis data, yaitu data kuantitatif yang berupa data hasil tes kemampuan berpikir kritis dan data kualitatif yang terdiri persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan.

Pengolahan dan analisis kedua jenis data ini akan dianalisis dengan cara yang berbeda. Detail mengenai teknik analisis yang digunakan akan dijelaskan secara menyeluruh sebagai berikut:

1. Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Setelah peneliti mendapatkan data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis, pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics Version 25*. Berikut ini adalah penjelasan dari perhitungan *N-Gain*, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis:

a. Perhitungan *N-Gain*

Hasil data kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* berpikir kritis. Jawaban benar diberi skor 5 dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi skor 0. Selanjutnya hasil tes dinilai menggunakan teknik penskoran menurut Sumaryanta (2015: 182) sebagai berikut:

$$S = \frac{a}{b} \times 100$$

Keterangan:

- S : Nilai yang diharapkan
- a : Jumlah skor dari soal yang dijawab benar
- b : Jumlah skor maksimum dari tes tersebut

Hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menghitung gain ternormalisasi (*N-gain*) untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Skor *N-gain* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Skor *N-gain* yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 21. Kriteria N-gain

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Meltzer dan David dalam Kurniawan dan Hidayah (2021: 94)

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak sehingga dengan uji normalitas dapat menentukan statistik yang tepat dan relevan (Jakni, 2016: 249). Uji normalitas akan menggunakan metode parametrik (*Uji Independent Sample T-Test*), jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Namun, jika data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau jumlah sampel sedikit dan jenis data adalah nominal atau ordinal maka metode yang digunakan adalah statistik non parametrik, yaitu uji *Mann Whitney U Test* (Nuryadi, dkk., 2017: 79).

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan program *SPSS Versi 25* dengan kriteria pengujian sebagai berikut menurut Sutiarmo (2011: 126) yaitu:

- 1) H_0 diterima jika nilai $Sig. > 0,05$ pada uji *Kolmogorov Smirnov*
- 2) H_1 ditolak jika nilai $Sig. < 0,05$ pada uji *Kolmogorov Smirnov*

c. Uji Homogenitas

Menurut Nuryadi, dkk., (2017: 89) uji homogenitas merupakan pengujian untuk mengetahui apakah data dalam variabel bersifat homogen (berdistribusi normal) atau tidak homogen (tidak berdistribusi normal). Uji homogenitas dapat dilakukan apabila setelah uji normalitas didapatkan hasil data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dalam penelitian ini uji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error* pada *IBM SPSS Statistics Version 25* dengan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian uji homogenitas adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau

probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima, jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_1 ditolak (Sutiarso, 2011: 126).

d. Uji *Independent Sample T-Test*

Hipotesis penelitian akan diuji menggunakan uji *Independent Sampel T-Test* yang merupakan uji parametrik dengan taraf signifikansi (α), yaitu 5% atau, 0,05 apabila data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki variansi yang sama (homogen). Uji *Independent Sampel T-Test* akan menggunakan software *IBM SPSS Statistics Version 25*, dengan kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

1. H_0 diterima jika nilai *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$, dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua rata rata.
2. H_0 ditolak jika nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$, dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara dua rata-rata.

2. Kesadaran Berkelanjutan

Data diolah menggunakan skala *Likert* kemudian dianalisis dengan mengacu pada persentase kesadaran berkelanjutan. Kemudian hasil persentase pernyataan dari responden diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 23.

Tabel 22. Persentase Kesadaran Berkelanjutan

Persentase Kesadaran Berkelanjutan	Keterangan
0,0% - 39,9%	Kebiasaan yang jarang/dibenci untuk dilakukan
40,0% - 69,9%	Kebiasaan yang sudah dilakukan/sedang terjadi pada tingkat sedang
70,0% - 100%	Kebiasaan yang sering/selalu dilakukan/terjadi

Sumber: Rini dan Nuroso (2022: 71)

3. Data Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

Data tanggapan angket peserta didik akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode persentase kemudian dilakukan interpretasi skor angka menjadi suatu kategori. Kategori tersebut adalah

sangat baik, baik, cukup, dan kurang, seperti diberikan pada Tabel 24. berikut:

Tabel 23. Kategori Tanggapan Peserta Didik

Skor	Keterangan
21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

Sumber: Riduwan (2009)

Analisis ini bertujuan untuk menentukan dan menyimpulkan respon atau tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan lingkungan terhadap materi perubahan iklim.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model PBL berpendekatan lingkungan berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan iklim.
2. Model PBL berpendekatan lingkungan berpengaruh terhadap persentase kesadaran berkelanjutan peserta didik pada materi perubahan iklim.
3. Hasil tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL berpendekatan lingkungan mendapat respon positif. Rata-rata tanggapan peserta didik dalam kategori sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan bahwa penelitian selanjutnya diharapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada indikator inferensi. Hal ini karena pada penelitian ini, kemampuan berpikir kritis pada indikator tersebut masih tergolong rendah. Oleh karena itu diperlukan kegiatan yang dapat dilakukan peserta didik untuk meningkatkan indikator tersebut agar peserta didik lebih terdorong dalam mempertimbangkan nilai keputusan, sehingga mampu membuat kesimpulan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriliyani, P. A., Dantes, N., & Jayanta, I. N. L. (2020). Pembelajaran IPA dengan Model *Make a Match* Berbasis Lingkungan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(2), 181–191. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v8i2.25035>
- Agustian, I., Saputra, H. E., & Imanda, A. (2019). Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan PT. Jasaraharja Putra Cabang Bengkulu. *Profesional: Jurnal Komunikasi dan Administrasi Publik*, 6(1), 42–60. <https://doi.org/10.37676/professional.v6i1.837>
- Agusti, K. A., Wijaya, A. F., & Tarigan, D. E. (2019). *Problem Based Learning* dengan Konteks ESD untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan *Sustainability Awareness* Siswa SMA pada Materi Pemanasan Global. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 8, pp. SNF2019-PE). <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.22>
- Alissa, V., Wulandari, S. E., & Purwanto, H. (2022). Kesadaran Peserta Didik dalam Penerapan *Green School* untuk Mendukung ESD (*Education for Sustainable Development*). *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 5(5), 51–58. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v3i2.3805>
- Amelia, A., Muslim, M., & Chandra, A. F. (2020). Karakteristik Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness* Menggunakan Analisis Rasch Model Materi Pemanasan Global untuk Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.27431>
- Andriyani, A., Purwandari, S., & Hisnan Hajron, K. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Ludo Tematik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA. *Jurnal Borobudur Educational Review*, 1(01), 22–29. <https://doi.org/10.31603/bedr.4790>
- Aprina, E. A., Fatmawati, E., & Suhardi, A. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Muatan IPA Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 981–990. <https://doi.org/10.58230/27454312.496>

- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). *Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27-35.
<https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Arends, R. I. (2012). *Learning To Teach Ninth Edition (9th ed.)*. New Britain, USA: Library of Congress Cataloging.
- Arif, D. S. F., Zaenuri, Z., & Cahyono, A. N. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 3(1), 323-328.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi*. Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan KEMENDIKBUD.
- Astuti, M. L. (2024). Peran Kecakapan 6C dalam Pembelajaran Abad ke-21 untuk Siswa Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 7(2), 154-161. <https://doi.org/10.21831/didaktika.v7i2>
- Bachtiar. (2022). Tantangan dan Strategi Penerapan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online: Kajian Pustaka. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(2), 145–159.
<https://doi.org/10.22219/jp2sd.v10i2.22308>
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., & Wendling, Z. (2024). *Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/>
- Brownell, J., & Jameson, D. A. (2015). Problem-Based Learning in Graduate Management Education: An Integrative Model and Interdisciplinary Application. *Journal of Management Education*, 28(5), 558-577.
<https://doi.org/10.1177/1052562904266073>
- Clarisa, G., Danawan, A., Muslim, M., & Wijaya, A. F. C. (2020). Penerapan *Flipped Classroom* dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun *Sustainability Awareness* Siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 13.
<https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>

- Darma, B. (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS (Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Regresi Linier Sederhana, Regresi Linier Berganda, Uji t, Uji F, R2)*. Jakarta: Guepedia.
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5-19.
<https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126215>
- Esema, D., Susari, E., & Kurniawan, D. (2012). Problem-Based Learning. *Jurnal Satya Widya*, 28(2), 167-174.
<https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p167-174>
- Febri, A., Sajidan, & Sarwanto. (2019). Analysis of Students' Critical Thinking Skills at Junior High School in Science Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012018>
- Ginting, E. (2024). Efektivitas Penggunaan Problem Based Learning (PBL) Dalam Pembelajaran PAI. *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (JITK)*, 2(1), 89–95.
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Hassan, A., Noordin, T. A., & Sulaiman, S. (2010). The Status On The Level Of Environmental Awareness In The Concept Of Sustainable Development Amongst Secondary School Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1276–1280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.187>
- Hidayat, K., Sapriya, S., Hasan, S. H., & Wiyanarti, E. (2022). Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Pembelajaran Hybrid. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1517-1528. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2265>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hulu, T. D. N., Zega, N. A., Gulo, H., & Harefa, A. R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Konteks Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Lahewa Timur Tris. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 805–812.
<https://doi.org/10.51878/learning.v4i3.3207>
- Husni, H., Sari, S. A., & Suhendrayatna, S. (2015). Implementasi Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Minat dan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 47-58.

- Jakni, S. P. (2016). *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Karjiyadi, 2012. *Pembelajaran Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Karli, H., & Margaretha, S. Y. (2002). *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Bina Media Informasi.
- Kartini, K. S., & Putra, I. N. T. A. (2020). Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>
- Keynes, M. 2008. Thinking Critically. *In AORN Journal*, 91(2), 197–199. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2009.11.062>
- Khakim, N., Santi, N. M., US, A. B., Putri, E., & Fauzi, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Motivasi Belajar PPKn di SMP YAKPI 1 DKI. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 347–358. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1506>
- Komarudin, S., & Sarkadi, D. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: RizQita Publishing & Printing.
- Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. 2021. Efektivitas Permainan *Zuper Abase* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains* 5(2): 92–97. <https://doi.org/10.26740/jppms.v5n2.p92-97>
- Kurniawan, B., Dwikoranto, D., & Marsini, M. (2023). Implementasi *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa: Studi pustaka. *Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 27–36. <https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i1.28>
- Loindong, G., Makahinda, T., & Mongan, S. (2023). Penerapan *Project Based Learning* (PJBL) dengan Pendekatan Lingkungan pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 50–54.
- Morse, S. (2019). *The Rise and Rise of Indicators: Their History and Geography (1st ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315226675>
- Muhlis, F., & Ali, N. (2020). Eksperimentasi Pembelajaran Fisika melalui Pendekatan Lingkungan Alam Sekitar dan Pendekatan Konvensional di Tinjau dari Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(4), 896–902. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4312216>

- Mukarromah, M., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2020). Pengaruh Model *Challenge Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(2), 214. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i2.13176>
- Mulyasa, E. 2013. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Mullenbach, L.E., & Green, G.T. (2018). Can Environmental Education Increase Student-Athletes' Environmental Behaviors? *Environmental Education Research*, 24(3), 427-444. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1241218>
- Mu'minah, I. H. (2018). Pengaruh Pendekatan Lingkungan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Bio Educatio*, 3(2), 1-7.
- Muthia, A. E., Nugraha, M. G., & Chandra, A. F. (2021). Pengembangan Instrumen *Sustainability Awareness* dalam Materi Getaran Harmonik Sederhana untuk Siswa SMA. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 6(2), 204–210. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i2.31538>
- Nismawati, N., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Lingkungan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 78–93. <https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4856>
- Nurchayani, N. D. (2024). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik menggunakan *Model Problem Based Learning* (PBL) Berpendekatan Lingkungan. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 808-814.
- Nursadiah, Suyana, I., & Ramalis, T. (2018). Profil *Sustainability Awareness* Siswa Melalui Integrasi ESD dalam Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Energi di SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI)*
- Nuryadi, N., Astuti, D., Utami, S., & M Budiantara, M. B. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Gramasurya
- OCDE. (2022). Pisa 2022. In *Perfiles Educativos*. (Vol. 46, Nomor 183). <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2024.183.61714>
- Otu, R., & Budiningsih, C. A. (2023). Effect of the Problem-Based Learning Model on Students Critical Thinking Skills and Self-Confidence. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9829–9837. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4435>

- Paratiwi, T., & Ramadhan, Z. H. (2023). Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPAS Kelas V Sekolah Dasar. *Journal of Education Action Research*, 7(4), 603-610. <https://doi.org/10.23887/jear.v7i4.69971>
- Primasti, S. G. (2021). Implementasi Program *Education For Sustainable Development* di SMA Tumbuh. *Jurnal Spektrum Analisis Kebijakan Pendidikan*, 10(3), 80-100. <https://doi.org/10.21831/sakp.v10i3.17465>
- Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. 2021. *Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada
- Putra. (2013). *Model–Model Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup
- Radhiyah, R. W., & Hariyono, E. (2022). Pemanfaatan Terrarium Sederhana dengan Model *Problem Based Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Iklim. Briliant: *Jurnal Riset dan Konseptual*, 7(2), 299. <https://doi.org/10.28926/briliant.v7i2.959>
- Rahardhian, A. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (*Critical Thinking Skill*) dari Sudut Pandang Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092>
- Rahmadi. (2011). *Pengantar Metodologi Penelitian (Cetakan I)*. Kalimantan Selatan: Antasari Press.
- Rahmawati, S., & Airlanda, G. S. (2023). Efektivitas Model *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3450–3456. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). Profil *Sustainability Awareness* Siswa SMA/SMK pada Materi Suhu dan Energi. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 18(1), 68–76. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i1.21535>
- Riyanto, M., Asbari, M., & Latif, D. (2024). Keefektifan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 03(01), 1–5. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v1i2.14>
- Sagala, S. (2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.

- Sanjaya, W. (2010). *Model–Model Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Solichin, M. (2017). Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan. *Dirāsāt: Jurnal Manajemen & Pendidikan Islam*, 2(2), 192–213. <https://doi.org/10.26594/dirasat.v2i2.879>
- Son, A. L. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Butir Soal. *Jurnal Gema wiralodra*, 10(1), 41-52. <https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumantri, M. S. (2015). *Strategi Pembelajaran: Teori Dan Praktik Di Tingkat Pendidikan Dasar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sumaryanta. (2015). Pedoman Penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 2(3), 181–190.
- Supit, P. G. Y., & Winardi, Y. (2024). Pembelajaran Berbasis Riset (*Research-Based Learning*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Berpikir Reflektif Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 20(2), 115. <https://doi.org/10.19166/pji.v20i2.8355>
- Supriyati, E., Ika Setyawati, O., Yuli Purwanti, D., Sirfa Salsabila, L., & Adi Prayitno, B. (2018). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sragen pada Materi Sistem Reproduksi. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 74–84. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v11i2.21792>
- Susanto, H., Rinaldi, A., & Novalia, N. (2015). Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 203–217. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.50>
- Susanti, S., Masriani, M., & Hadi, L. (2017). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMP Negeri 6 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(11). doi.org/10.26418/jppk.v6i11.22762
- Sutiarso, S. (2011). *Statistik Pendidikan dan Pengolahannya dengan SPSS*. Lampung: Aura.

- Sya'bani, D. N., & Fawaida, U. (2023). Efektivitas LKPD Berbasis *Education For Sustainable Development* pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kemampuan Berpikir Kritis. *In NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 2(1), 133-150.
- Syukriati, S. (2022). Penerapan Metode Diskusi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar pada Mata Pelajaran Matematika Materi Peluang Komplemen Suatu Kejadian Semester 2 Kelas XII MIPA-1 SMAN 4 Kota Bima Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 2(2), 155-166. <https://doi.org/10.53299/jppi.v2i2.218>
- Talakua, M., & Tehupuring, J. F. (2016). Peningkatan Hasil Belajar IPA Konsep Makhluk Hidup dan Lingkungannya melalui Pendekatan Lingkungan pada Siswa SD Kelas IV. *JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 2(2), 138–146. <http://dx.doi.org/10.30870/jpsd.v2i2.793>
- Vioreza, N., Hilyati, W., & Lasminingsih, M. (2023). *Education for Sustainable Development*: Bagaimana Urgensi dan Peluang Penerapannya pada Kurikulum Merdeka? *EUREKA: Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 34–47. <https://doi.org/10.56773/eureka.v1i1>.
- Waldohuakbar, S., Zulhimma, Z., Napitupulu, P., & Harahap, B. (2023). Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak Di VIII MTS Nahdratul Ulama (NU) Batangtoru. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan*, 2(2), 21-31. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.163>
- Yulia, Z., & Salirawati, D. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik di SMA Daerah Pedesaan Aceh. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4211–4217. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3026>
- Yuliani, M., & Habibi, M. R. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Pendekatan Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV SD Negeri 06 Danger Tahun ajaran 2020/2021. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8), 599-606. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5793397>
- Yulianti, R., Samsudin, A., & Mariam, S. N. (2023). Penerapan *Model Problem Based Learning* Berbasis Lingkungan untuk Mengetahui Gambaran Kemampuan Berpikir Kreatif pada Siswa Kelas II Sekolah Dasar. *Sebelas April Elementary Education (SAEE)*, 2(1), 80–88. <https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/saee>
- Zakiah, L., & Lestari, I. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi.