

**PENGARUH *PROBLEM-BASED LEARNING* PADA MATERI
EKOSISTEM KELAS X TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**ADINDA MUTIA RAHMA
NPM. 2113024081**



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

ABSTRAK

PENGARUH *PROBLEM-BASED LEARNING* PADA MATERI EKOSISTEM KELAS X TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh

ADINDA MUTIA RAHMA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model *problem-based learning* (PBL) pada materi ekosistem kelas X terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas X.G sebagai kelas eksperimen dan kelas X.F sebagai kelas kontrol. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian yang digunakan yaitu *quasi eksperiment* dengan bentuk *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Jenis data pada penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Instrument yang digunakan yaitu soal *pretest* dan *posttest* serta angket tanggapan peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL pada materi ekosistem berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, dengan rata-rata nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,77 (tinggi), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata *N-gain* 0,63 (sedang). Dilakukan juga uji pengaruh (*Effect Size*) yang menunjukkan nilai 1,55 (berpikir kritis) dengan interpretasi efektivitas besar. Sedangkan hasil angket tanggapan peserta didik terhadap penerapan PBL juga menunjukkan respon positif dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model PBL pada materi ekosistem berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : ekosistem, kemampuan berpikir kritis, PBL

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING ON ECOSYSTEM MATERIAL OF CLASS X ON STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES

By

ADINDA MUTIA RAHMA

This study aims to determine the effect of the application of the problem-based learning (PBL) model on ecosystem material of class X on students' critical thinking abilities. The sample consisted of two classes, namely class X.G as the experimental class and class X.F as the control class. The research sample was taken using a purposive sampling technique. The research design used was a quasi-experimental study in the form of a pretest-posttest non-equivalent control group design. The types of data in this study were qualitative and quantitative data. The instruments used were pretest and posttest questions and student response questionnaires. The results of the study showed that the application of the PBL model to the ecosystem material had an effect on students' critical thinking skills, with an average N-gain value of the experimental class of 0.77 (high), higher than the control class with an average N-gain of 0.63 (moderate). An effect size test was also conducted which showed a value of 1.55 (critical thinking) with an interpretation of great effectiveness. Meanwhile, the results of the student response questionnaire to the application of PBL also showed a positive response with a very high category. Thus, it can be concluded that learning with the PBL model on ecosystem material has an effect on students' critical thinking skills.

Keywords: ecosystem, critical thinking skills, PBL

**PENGARUH *PROBLEM-BASED LEARNING* PADA MATERI
EKOSISTEM KELAS X TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Oleh

ADINDA MUTIA RAHMA

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**

Judul Skripsi : **PENGARUH *PROBLEM-BASED LEARNING*
PADA MATERI EKOSISTEM KELAS X
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : **Adinda Mutia Rahma**
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Dr. Dina Maulina, M.Si.
NIP. 198512032008122001

Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198807072019031014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808199103200

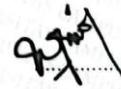
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

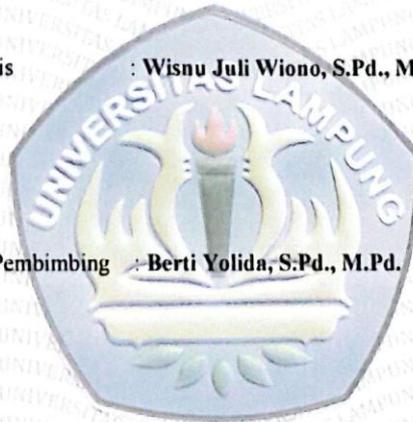
Ketua : Dr. Dina Maulina, M.Si.



Sekretaris : Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.



Penguji
Bukan Pembimbing : Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 April 2025

PERNYATAAN SKRIPSI

Nama : Adinda Mutia Rahma
Nomor Pokok Mahasiswa : 2113024081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 22 April 2025

Yang Menyatakan



Adinda Mutia Rahma

NPM. 2113024081

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi pada tanggal 21 Februari 2003, merupakan anak ketiga dari pasangan Bapak Suhartono dengan Ibu Suparmini. Penulis mengawali Pendidikan di TK Departemen Agama Kotabumi (2009), SD Negeri 1 Tunggal Warga (2010-2016), SMP Negeri 2 Banjar Agung (2016-2018), dan SMA Negeri 1 Banjar Agung (2018-2021).

Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur PMPAP (Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dan Botani Tumbuhan Tinggi. Pada tahun 2024, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN-MBKM) dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di Desa Munjuk Sempurna, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan.

Penulis aktif dalam organisasi kampus, tergabung dalam beberapa forum dan himpunan. Pada tahun 2021, penulis menjadi anggota divisi kaderisasi dalam Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (FORMANDIBULA) dan menjadi anggota divisi sosial-hubungan masyarakat dalam Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA), serta anggota bidang PSDM di Forum PMPAP. Pada 2022, penulis kembali di Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (FORMANDIBULA) dan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) sebagai anggota divisi kaderisasi, serta menjadi staff ahli komisi II bidang administrasi dan keuangan di Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) FKIP Universitas Lampung. Pada 2023, penulis tergabung dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas sebagai staff ahli kementerian dalam negeri.

MOTTO

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan, ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5)

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna.”

(Albert Einstein)

“Berjalanlah tanpa berhenti, meski dalam satu waktu kamu hanya melangkahakan satu kaki.”

(Adinda Mutia Rahma)

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin, dengan mengucap syukur kepada Allah SWT karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Segala puji bagi Allah yang selalu memberikan limpahan rahmat dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan penuh doa, rasa syukur, cinta, dan kerendahan hati, saya persembahkan karya ini sebagai ungkapan bukti dan kasih sayangku kepada:

Papa (Suhartono) dan Mami (Suparmini)

Papa dan mami yang telah membesarkan, mendidik dan selalu menyayangiku dengan penuh cinta dan kasih. Terima kasih atas segala perjuangan dan do'a yang senantiasa dipanjatkan untuk keberhasilanku. Semoga anakmu ini dapat meraih impiannya dan menjadi anak yang berguna bagi nusa dan bangsa.

Kakak (Wahyu Doni Bintoro dan Wisnu Dion Bintoro)

Yang sudah selalu memberikan nasihat, semangat dan membantuku memenuhi fasilitas yang dibutuhkan selama perkuliahan. Terima kasih atas segala dukungan dan pengorbanannya kak. Semoga adikmu ini dapat meraih impiannya dan membalaskan kebaikan yang telah kakak berikan.

Para Pendidik

Yang telah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat serta nasihat terbaik dengan Ikhlas. Terima kasih atas jasa-jasamu.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh *Problem-Based Learning* Pada Materi Ekosistem Kelas X Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) FKIP Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lampung;
4. Ibu Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembahas yang telah memberikan kritik, saran dan motivasi. Serta dukungan yang sangat berharga dalam proses penyelesaian skripsi;
5. Ibu Dr. Dina Maulina, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, memberikan masukan, nasihat, dorongan, serta motivasi dalam penyelesaian skripsi;
6. Bapak Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi selama proses penyelesaian skripsi;

7. Seluruh dosen Pendidikan Biologi atas ilmu yang telah diberikan;
8. Kepala sekolah, wakil, guru, staf TU, dan peserta didik SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung kelas X.F dan X.G yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian;
9. Ibu Revi Handini, S. Pd., M. Pd., selaku guru mata pelajaran Biologi yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian serta motivasi yang sangat berharga;
10. Teman-teman *Amigo's* (Pendidikan Biologi 2021 Kelas A), terima kasih untuk kebersamaan, pengalaman, bantuan, dan dukungannya selama ini;
11. Abang M. Maulana Malik Ibrahim, seseorang yang sangat spesial, terima kasih atas segala perhatian dan dukunganmu;
12. Teman seperjuangan kuliahku Aulia Laila Safitri, Aulya Nur Afifatul Mukarromah, Marisky Catur Riyanti, Yunda Mariska, dan Anjelika, yang telah kebersamai prosesku, memberikan dukungan, semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih untuk setiap kebersamaan, pengalaman, kepedulian, ketulusan, serta cerita yang kalian berikan;
13. Adik sekaligus sahabatku, Rahel Septi Monika, terima kasih sudah setia menemani dan bersedia menjadi teman bercerita kala sedih ataupun bahagia; dan
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan terbaik atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 22 April 2025
Penulis,



Adinda Mutia Rahma
NPM. 2113024081

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i>	8
2.2 Kemampuan Berpikir Kritis.....	11
2.3 Materi Pokok Ekosistem	14
2.4 Kerangka Pemikiran.....	17
2.5 Hipotesis.....	20
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	21
3.3 Desain Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.6 Instrumen Penelitian	26
3.7 Uji Prasyarat Instrumen Penelitian	27
3.8 Teknik Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil.....	32
4.2 Pembahasan	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Sintaks Model <i>Problem-Based Learning</i>	10
2.	Indikator Berpikir Kritis	13
3.	Keluasan dan Kedalaman Materi	14
4.	Desain <i>Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group</i>	22
5.	Pedoman Skor Angket	25
6.	Kriteria dan Skala Persentase Kemampuan Berpikir Kritis.....	26
7.	Kriteria Uji <i>N-Gain</i>	27
8.	Kriteria Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i>	30
9.	Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik.....	31
10.	Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	33
11.	Hasil Uji <i>Effect Size</i>	36
12.	Hasil Tanggapan Peserta Didik	36
13.	Pertanyaan dan Jawaban Wawancara	59
14.	Skor Menjawab Soal Tes Observasi	67
15.	Data Hasil Soal Tes Observasi Setiap Indikator	68
16.	ATP Kelompok Eksperimen	69
17.	ATP Kelompok Kontrol.....	73
18.	Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke-1	85
19.	Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke-2.....	88
20.	Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke-3.....	91
21.	Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Materi Ekosistem	122
22.	Rubrik Penilaian Soal <i>Pretes</i> dan <i>Posttest</i>	123
23.	Data Gaya Belajar Peserta Didik Kelompok Eksperimen	162
24.	Data Gaya Belajar Peserta Didik Kelompok Kontrol.....	163
25.	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	164
26.	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	166
27.	Peningkatan per Indikator Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	167
28.	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	168
29.	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	170
30.	Peningkatan per Indikator Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Hubungan Antar Variabel Penelitian	18
2. Kerangka Pikir Penelitian	19
3. Data Representasi Peningkatan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	32
4. Rata-rata <i>N-gain</i> Indikator Berpikir Kritis	34
5. Rata-rata <i>N-gain</i> per Gaya Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol	35
6. Jawaban <i>Pretest</i> Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana.....	41
7. Jawaban <i>Posttest</i> Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana	42
8. Jawaban <i>Pretest</i> Indikator Menyimpulkan	44
9. Jawaban <i>Posttest</i> Indikator Menyimpulkan	44
10. Jawaban LKPD Indikator Menyimpulkan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Wawancara.....	59
2. Angket Pengungkap Kebutuhan Peserta Didik	63
3. Skor Menjawab Soal Tes Observasi Setiap Indikator	67
4. Data Hasil Soal Tes Observasi Setiap Indikator	68
5. Alur Tujuan Pembelajaran Kelompok Eksperimen.....	69
6. Alur Tujuan Pembelajaran Kelompok Kontrol	73
7. Modul Ajar Kelompok Eksperimen	77
8. LKPD Kelas Eksperimen	94
9. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	122
10. Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	123
11. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	160
12. Daya Gaya Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	162
13. Data Gaya Belajar Peserta Didik Kelas Kontrol	163
14. Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	164
15. Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	168
16. Hasil Uji Statistik	172
17. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik	174
18. Dokumentasi Penelitian.....	175
19. Dokumentasi Langkah Pembelajaran Model PBL	176
20. Surat Izin Penelitian	177

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 merupakan abad dimana dunia mengalami transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya adalah bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Kristiani, 2017). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar (Dewi, dkk., 2020). Akan tetapi, pemanfaatan dan penggunaan produk hasil teknologi tersebut dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi manusia dan lingkungannya secara utuh. Maka dari itu, untuk menanggulangi dan mengendalikan dampak negatif yang ditimbulkan, dibutuhkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi (Prayogi & Widodo, 2020).

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus terus dibangun (Jufriadi, dkk., 2022) dan merupakan bagian penting dari karakter seseorang (Facione, dkk., 2016). Kemampuan berpikir kritis menjadi prioritas dalam tujuan pendidikan (Utami, dkk., 2017). Pentingnya kemampuan berpikir kritis diungkapkan oleh Hakim dkk., (2016) yang menyatakan bahwa peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir kritis untuk menghubungkan konsep baru dengan pembelajaran sebelumnya. Berpikir kritis merupakan cara untuk menggali lebih banyak pengetahuan (Anggito, dkk., 2021). Berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial harus dikembangkan

melalui pembelajaran. Berpikir kritis sangat dibutuhkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah (Akpur, 2020).

Pada kenyataannya kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Fenomena ini secara global ditunjukkan pada hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang dirilis oleh OECD (2023), yaitu skor rata-rata peserta didik Indonesia di bidang sains sebesar 383 yang menyebabkan Indonesia menduduki peringkat 71 dari 80 negara. Bahkan, persentase peserta didik Indonesia yang mampu menuntaskan kemahiran level 5 dan 6 (berpikir tingkat tinggi) sains sebesar 0%. Maka dari itu, Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi menyampaikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia harus lebih ditingkatkan. Pengukuran tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilakukan dengan menggunakan penjabaran indikator seperti memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan taktik (Rifqiyana, 2016).

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kesulitan guru dalam memilih model pembelajaran yang sesuai akibat banyaknya pilihan yang ada (Auliah, dkk., 2023). Model pembelajaran sangat berdampak pada pola pikir peserta didik, dan kesenjangan antara model yang digunakan dan tujuan pembelajaran menyebabkan hasil belajar yang tidak sesuai (Abarang & Delviany, 2021). Model pembelajaran yang kurang sesuai menghambat perkembangan kognitif peserta didik (Lidiawati & Trisha, 2023). Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui kegiatan yang berpusat pada siswa, di mana mereka diminta untuk aktif (Krisnayanti, dkk., 2023). Oleh karena itu, guru perlu membantu siswa mengembangkan

kemampuan ini dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yang mendorong keterlibatan aktif dan meningkatkan konsentrasi, motivasi, serta kemandirian belajar (Mareti & Agnes, 2021).

Fakta pembelajaran diperoleh melalui penyebaran angket pengungkap kebutuhan peserta didik, observasi, dan wawancara dengan guru biologi di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hasil angket menunjukkan bahwa 78,5% peserta didik kesulitan menghubungkan teori biologi dengan contoh nyata, 84,8% merasa materi terlalu banyak dan sulit dihafal, 88,2% kesulitan mengidentifikasi masalah, 94,1% menyukai pembelajaran PBL yang berkaitan dengan masalah nyata, 13,2% kurang terlibat aktif, dan 85,1% merasa bosan jika hanya menggunakan buku paket. Hal ini disebabkan oleh fokus pembelajaran yang lebih pada menghafalan daripada analisis, lingkungan belajar yang tidak mendukung diskusi, kurangnya pelatihan bagi guru, kecenderungan penggunaan buku paket, dan kurangnya inovasi media pembelajaran. Akibatnya, peserta didik merasa bosan, kurang memahami materi, dan memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah. Dapat dibuktinya dengan pemberian 10 soal uraian menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menunjukkan hasil observasi dengan angka 44,25% untuk indikator memberi penjelasan sederhana, 35,63% untuk membangun keterampilan dasar, 30,26% untuk menyimpulkan, 36,01% untuk membuat penjelasan lebih lanjut, dan 37,93% untuk strategi dan taktik. Dengan rata-rata 36,81%, kemampuan berpikir kritis peserta didik di sekolah tersebut tergolong rendah sesuai kriteria yang telah ditentukan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah tersebut telah menerapkan kurikulum merdeka dengan model *discovery learning* dan *problem-based learning* (PBL) yang memiliki harapan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik, mengembangkan

kemampuan berpikir kritis, dan membuat pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan nyata. Namun, kenyataannya ada ketidaksesuaian antara harapan tersebut dan pelaksanaan di lapangan, di mana praktik seringkali tidak sesuai dengan sintaks yang diharapkan, keterbatasan sumber daya seperti alat peraga dan materi ajar, serta sistem penilaian yang masih berfokus pada menghafalan dan ujian formatif. Dalam pembelajaran biologi materi ekosistem, guru menyajikan video tentang fenomena ekosistem untuk analisis peserta didik, tetapi proses pembelajaran masih teoritis dan berpusat pada guru, hanya menggunakan buku paket dan modul, serta media terbatas pada papan tulis dan PPT, sehingga membuat pembelajaran terkesan membosankan.

Idealnya, penerapan model pembelajaran harus dilakukan secara konsisten, diiringi dengan pelatihan bagi guru agar dapat mengajar secara efektif, serta disediakan sumber daya yang beragam dan inovatif. Selain itu, sistem penilaian perlu mencerminkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan menyenangkan, serta secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah dengan menggunakan model *problem-based learning* (PBL). Model pembelajaran ini berpusat pada peserta didik dan melibatkannya secara langsung dalam proses pembelajaran (Budiyono, 2020). Model PBL dengan karakteristiknya yang menekankan pada suatu kasus dan *problem solving* yang autentik dipercaya membangun potensi berpikir dan rasa ingin tahu untuk memecahkan masalah yang ditemukan tersebut. Pendekatan pembelajaran PBL dimulai dengan masalah yang autentik dan terstruktur yang menuntut siswa untuk mengembangkan keahlian dalam mencari informasi dan pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah. Model

PBL dalam penerapannya memiliki kelemahan, seperti kesulitan dalam menentukan permasalahan yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa (Masrinah, dkk., 2019).

Salah satu materi dalam mata pelajaran biologi adalah ekosistem. Makhluk hidup dan tak hidup dilingkungan hidup berjalan beriringan dan saling bergantung satu sama lain. Interaksi antara makhluk hidup dan tak hidup dalam lingkungan disebut ekosistem (Wahyuni, 2022). Memahami ekosistem penting untuk mengetahui hubungan kehidupan di bumi dan pengaruh manusia terhadapnya. Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) adalah contoh kawasan dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, menawarkan kesempatan untuk mempelajari interaksi antar organisme dan dampak aktivitas manusia. Studi di TNBBS membantu siswa memahami berbagai jenis flora dan fauna serta hubungan antar spesies, dengan pendekatan yang lebih relevan karena familiaritas mereka dengan lokasi tersebut. Keanekaragaman tumbuhan di TNBBS berpotensi secara signifikan dalam mendukung tercapainya tujuan kurikulum nasional (Wiono & Nadya, 2021) dan berpotensi dijadikan sebagai sumber pengembangan ilmu pengetahuan (Wiono, dkk., 2024). Namun, pembelajaran tentang ekosistem dihadapkan pada tantangan seperti kompleksitas konsep, kurangnya keterlibatan siswa, dan minimnya media pembelajaran yang digunakan (Malik, dkk., 2020).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Wiono & Yessica (2024) menunjukkan bahwa penggunaan model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam konten ekosistem dengan rata-rata nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,65

dengan kategori sedang dan hasil *effect size* sebesar 1,18 dengan interpretasi efektivitas besar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fahmi (2024) menunjukkan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan model PBL yaitu berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata 78,52, sehingga ada pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, untuk membantu memudahkan siswa dan guru dalam pembelajaran biologi, peneliti bermaksud mengangkat penelitian dengan judul **Pengaruh *Problem-Based Learning* Pada Materi Ekosistem Kelas X Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah terdapat pengaruh penerapan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi ekosistem?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik kelas X terhadap penerapan PBL yang digunakan pada materi ekosistem?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penerapan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi ekosistem.
2. Mengetahui tanggapan peserta didik kelas X terhadap penerapan PBL yang digunakan pada materi ekosistem.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, dapat memberikan pengalaman dan

suasana baru yang berbeda dalam pembelajaran, yaitu menggunakan model PBL.

2. Bagi pendidik, dapat memberikan wawasan tentang model PBL.
3. Bagi sekolah, dapat membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memperkenalkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan efektif.
4. Bagi peneliti, menambah pengalaman, wawasan dan pengetahuan yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran dikelas.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran pada penelitian ini adalah model *Problem-Based Learning* (PBL), yang merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Adapun sintaks dalam model PBL yaitu : 1) Orientasi peserta didik pada masalah; 2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; 3) Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses (Arends, 2012).
2. Kemampuan berpikir kritis yang memiliki 5 indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik (Ennis, 2011).
3. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi ekosistem untuk SMA kelas X semester genap pada Fase E.
4. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran adalah suatu kerangka kegiatan yang dapat memberikan gambaran secara sistematis dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu peserta didik serta pendidik untuk mencapai tujuan dari suatu pembelajaran yang diinginkan. Proses dan produk merupakan aspek model pembelajaran. Aspek proses merujuk pada situasi belajar apakah pembelajaran mampu menciptakan situasi yang menyenangkan dan mendorong peserta didik terlibat aktif dalam belajar dan berpikir kreatif. Sedangkan, aspek produk merujuk pada pencapaian tujuan, apakah pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan peserta didik sesuai standar kemampuan atau kompetensi yang ditentukan (Lidinillah, 2018). Salah satu model pembelajaran adalah model pembelajaran berbasis masalah atau *problem-based learning* (PBL).

Model PBL adalah model pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik pada masalah yang autentik dan menarik, sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan pemecahan masalah dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan. Peserta didik dalam model PBL ditempatkan sebagai pusat pembelajaran (*student centered*), yaitu peserta didik diarahkan untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas sehingga akan terbangun kreativitas, kondisi menantang,

kontekstual, dan pengalaman belajar yang beragam (Arends, 2012). *Problem-based learning* merupakan proses pendekatan pembelajaran yang berkaitan dengan masalah dunia nyata sebagai konteks berpikir agar peserta didik memiliki keterampilan dan dapat berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan konsep yang berhubungan dengan materi pelajaran yang dibahas (Lidinillah, 2018).

Model pembelajaran berbasis masalah mempunyai ciri-ciri antara lain: 1) bahwa PBL sebagai sebuah rangkaian kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai evaluasi. Dalam proses pelaksanaan pembelajaran peserta didik tidak hanya sekadar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi diharapkan aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkannya; 2) pembelajaran berbasis masalah menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran; 3) pembelajaran berbasis masalah tetap dalam kerangka pendekatan ilmiah dan dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir deduktif dan induktif (Syamsidah & Suryani, 2018).

Selain ciri, model PBL juga mempunyai karakteristik yang membedakannya dengan model pembelajaran yang lain. Beberapa karakteristik PBL yang dikemukakan oleh Arends adalah sebagai berikut: (1) orientasi pada masalah autentik; (2) berpusat pada siswa; (3) pembelajaran intedisiplin; (4) menghasilkan produk/karya dan memamerkannya; (5) kooperatif; (6) guru sebagai fasilitator; (7) masalah sebagai pengembangan keterampilan pemecahan masalah; dan (8) informasi baru diperoleh secara mandiri (Arends, 2012). Lazimnya sebuah model pembelajaran, *problem based learning* (PBL) memiliki langkah-langkah pembelajaran atau yang dikenal dengan istilah sintaks. Berikut sintaks pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (2012).

Tabel 1. Sintaks Model *Problem-Based Learning*

Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru
<i>Tahap 1</i> Orientasi siswa pada masalah	Guru mengulas tujuan dari pelajaran, menjelaskan logistik penting persyaratan, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.
<i>Tahap 2</i> Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengatur mempelajari tugas-tugas yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.
<i>Tahap 3</i> Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mengajak siswa untuk berkumpul informasi yang sesuai, perilaku percobaan, dan mencari penjelasan dan solusi.
<i>Tahap 4</i> Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan hasil karya seperti laporan, video, dan model, dan membantu mereka berbagi pekerjaan mereka dengan orang lain.
<i>Tahap 5</i> Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk merenungkan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

(Sumber : Arends, 2012)

Menurut Akinoglu & Tandogen (dalam Suherti, 2018) terdapat beberapa kelebihan dari PBL, yaitu sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran berpusat pada siswa (*student center*).
- 2) Mengembangkan kontrol diri, mengajarkan siswa untuk membuat rencana prospektif, serta keberanian siswa untuk menghadapi realita mengekspresikan emosi siswa.
- 3) Memungkinkan siswa untuk mampu melihat kejadian secara multidimensi dan dengan perspektif yang lebih sama.

- 4) Mengembangkan keterampilan siswa untuk memecahkan masalah (*problem solving*).
- 5) Mendorong siswa untuk mempelajari materi baru dan konsep ketika ia menyelesaikan sebuah masalah.
- 6) Mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi siswa yang memungkinkan mereka untuk belajar dan bekerja secara tim.
- 7) Mengembangkan keterampilan berpikir siswa ke tingkat yang tinggi, atau kemampuan berpikir kritis dan berpikir ilmiah.
- 8) Menggabungkan teori dan praktek serta kemampuan menggabungkan pengetahuan lama dan baru, dan mengembangkan keterampilan dalam pengambilan keputusan (*decision making*) dalam disiplin lingkungan yang spesifik.
- 9) Memotivasi para guru dan siswa untuk berperan lebih aktif dan semangat bekerja sama.
- 10) Siswa memperoleh keterampilan dalam manajemen waktu, kemampuan untuk fokus dalam pengambilan data, serta persiapan dalam pembuatan laporan dan evaluasi.
- 11) Membuka cara untuk belajar sepanjang hayat.

Jadi, dengan model PBL ini peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya melalui aktivitas dalam kegiatan pembelajaran, dengan memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya atau dengan pengetahuan baru yang diperlukannya. Karena belajar akan dapat semakin bermakna jika peserta didik dihadapkan dengan permasalahan dan memecahkan permasalahannya sendiri.

2.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir merupakan salah satu hal yang membedakan antara manusia yang satu dan yang lain. Menurut Irdyanti (2018), berpikir merupakan proses menghasilkan representasi mental yang baru

melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks meliputi aktivitas penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah.

Berpikir kritis adalah berpikir masuk akal dan reflektif yang difokuskan pada keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Ennis, 2011). Berpikir kritis adalah suatu kemampuan nalar seseorang dalam menilai, memecahkan masalah dan membuat keputusan ilmiah (Irdyanti, 2018). Kemampuan berpikir kritis dapat membantu seseorang membuat keputusan yang tepat berdasarkan dengan yang dilihatnya, didengar, atau yang dipikirkannya sesuai dengan pertimbangan dari berbagai sudut pandang (Pusparini, 2017).

Saat ini, kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan kepada peserta didik, guna pentingnya hal tersebut untuk peserta didik agar mampu memecahkan apapun permasalahan yang ada dalam dunia nyata, sehingga peserta didik mendapatkan belajar yang lebih bermakna jika lingkungan diciptakan alamiah. Dalam hal ini guru harus dapat menanamkan sifat, sikap, nilai dan karakter yang menunjang pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini berarti bahwa peserta didik perlu dididik untuk mengembangkan kemampuannya dalam berpikir kritis (Prameswari, dkk., 2018).

Berpikir kritis mempunyai delapan komponen yang saling terkait yaitu (1) adanya masalah; (2) mempunyai tujuan; (3) adanya data dan fakta; (4) teori, definisi, aksioma, dalil; (5) awal penyelesaian; (6) kerangka penyelesaian; (7) penyelesaian dan kesimpulan; dan (8) implikasi (Irdyanti, 2018).

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang dan merupakan bagian yang fundamental dari kematangan manusia. Salah satu tujuan berpikir kritis adalah dapat membantu siswa

membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan data dan fakta yang terjadi di lapangan (Najla, 2016).

Ennis (2011) mengemukakan terdapat beberapa indikator berpikir kritis yang dapat dibagi menjadi lima kemampuan berpikir. Kelima indikator berpikir kritis tersebut akan diuraikan lebih lanjut pada tabel berikut:

Tabel 2. Indikator Berpikir Kritis

No.	Indikator	Sub-Indikator
1.	<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis argumen c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi pertanyaan yang menantang
2.	<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	a. Mempertimbangkan kredibilitas (<i>criteria</i>) suatu sumber b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	<i>Inference</i> (menyimpulkan)	a. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi b. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi c. Membuat dan mempertimbangkan keputusan
4.	<i>Advanced clarification</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi b. Mengidentifikasi asumsi
5.	<i>Strategies and tactics</i> (strategi dan taktik)	a. Memutuskan suatu tindakan

(Sumber : Ennis, 2011)

Dalam berpikir kritis terdapat langkah-langkah yang dapat digunakan untuk mengkaji berbagai isu, masalah atau merencanakan suatu kegiatan. Langkah-langkah berpikir kritis untuk pemecahan masalah yaitu: 1) perumusan dan pembatasan masalah; 2) perumusan hasil-hasil yang ingin dicapai; 3) pemecahan yang bisa dilakukan serta alasannya; 4) kesimpulan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang dikembangkan untuk memperluas pengalaman peserta didik melalui kemampuan nalar seseorang dalam menilai, memecahkan masalah dan membuat keputusan ilmiah serta menyampaikan argumen yang dimilikinya kepada orang lain dengan makna yang sama.

2.3 Materi Pokok Ekosistem

Pada penelitian ini menggunakan materi yang terdapat pada fase E kurikulum merdeka. Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, **ekosistem**, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah pada isu-isu lokal dan global. Materi ekosistem dipelajari di tingkat SMA/MA kelas X pada semester II (genap). Materi ini memiliki keluasan dan kedalaman, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Keluasan dan kedalaman materi ekosistem

Pemahaman Biologi
Peserta didik memahami proses ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi.
Keterampilan Proses
Peserta didik mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan hasil.

Keluasan	Kedalaman
Komponen penyusun ekosistem dan peranannya	1. Pengertian ekosistem
	2. Komponen Utama Ekosistem 1) Komponen Biotik a) Produsen (autotrof) b) Konsumen (heterotrof) c) Pengurai (dekomposer) 2) Komponen Abiotik a) Udara b) Air c) Tanah d) Garam mineral e) Sinar matahari f) Suhu g) pH h) Topografi i) Kelembapan
	3. Peran masing-masing komponen dalam mempertahankan kelangsungan hidup ekosistem.
Interaksi antar komponen ekosistem	1. Interaksi Antar Komponen Biotik/Abiotik a) Netralisme b) Kompetisi c) Komensalisme d) Amensalisme e) Parasitisme f) Predasi g) Protokooperasi h) Mutualisme
	2. Aliran Energi dalam Suatu Ekosistem a) Rantai Makanan b) Jaring-Jaring Makanan
	3. Piramida Ekologi a) Piramida Jumlah b) Piramida Biomassa c) Piramida Energi

	<p>4. Produktivitas</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Produktivitas Primer b) Produktivitas Sekunder <p>5. Daur Biogeokimia</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Daur Gas <ol style="list-style-type: none"> (1) Daur Karbon (2) Daur Nitrogen b) Daur Cair <ol style="list-style-type: none"> (1) Daur Air c) Daur Padat <ol style="list-style-type: none"> (1) Daur Fosfor (2) Daur Belerang
Tipe dan Faktor yang Mempengaruhi	<p>1. Ekosistem Air</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Air Tawar b. Air Laut c. Faktor yang Mempengaruhi <ol style="list-style-type: none"> (1) Suhu (2) Sinar Matahari (3) Oksigen (4) Garam Mineral <p>2. Ekosistem Darat</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hutan Hujan Tropis b. Hutan Gugur c. Tundra d. Padang Rumput e. Gurun f. Savana g. Faktor yang Mempengaruhi <ol style="list-style-type: none"> (1) Suhu (2) Curah Hujan (3) Tanah (4) Sinar Matahari (5) Topografi (6) Ketersediaan Air (7) Nutrisi

2.4 Kerangka Pikir

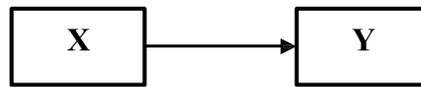
Model PBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan beberapa komponen untuk mempermudah peserta didik dalam menemukan dan memecahkan masalah dengan tujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Penggunaan model PBL menuntut peserta didik untuk dapat menemukan dan memecahkan masalah-masalah yang terjadi pada kehidupan nyata, serta dapat menemukan solusi tepat dari permasalahan yang terjadi.

Pada proses pembelajaran menggunakan model PBL, peserta didik diorientasikan pada suatu masalah melalui gambar, video, jurnal atau artikel penelitian. Peserta didik berdiskusi bersama kelompok mengenai permasalahan yang ada. Setelah itu, peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD dan mengumpulkan informasi yang telah diperoleh saat diskusi. Selanjutnya, peserta didik merencanakan dan mempersiapkan karya serta mempersiapkan presentasi di depan kelas. Kemudian, guru dan peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah secara bersama-sama serta merefleksikan hasil penyelidikan peserta didik.

Penggunaan model PBL pada proses pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan melatih peserta didik untuk berpikir logis dalam menemukan jawaban yang tepat dari suatu permasalahan. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat diduga bahwa penggunaan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Untuk memperjelas faktor-faktor yang diteliti, maka faktor-faktor tersebut dituangkan dalam bentuk variabel-variabel. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas (*independent variabel*) adalah penerapan model PBL yang disimbolkan dengan huruf (X),

sedangkan yang menjadi variabel terikat (*dependent variabel*) adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik yang disimbolkan dengan huruf (Y). Hubungan antar kedua variabel tersebut ditunjukkan pada gambar berikut ini.

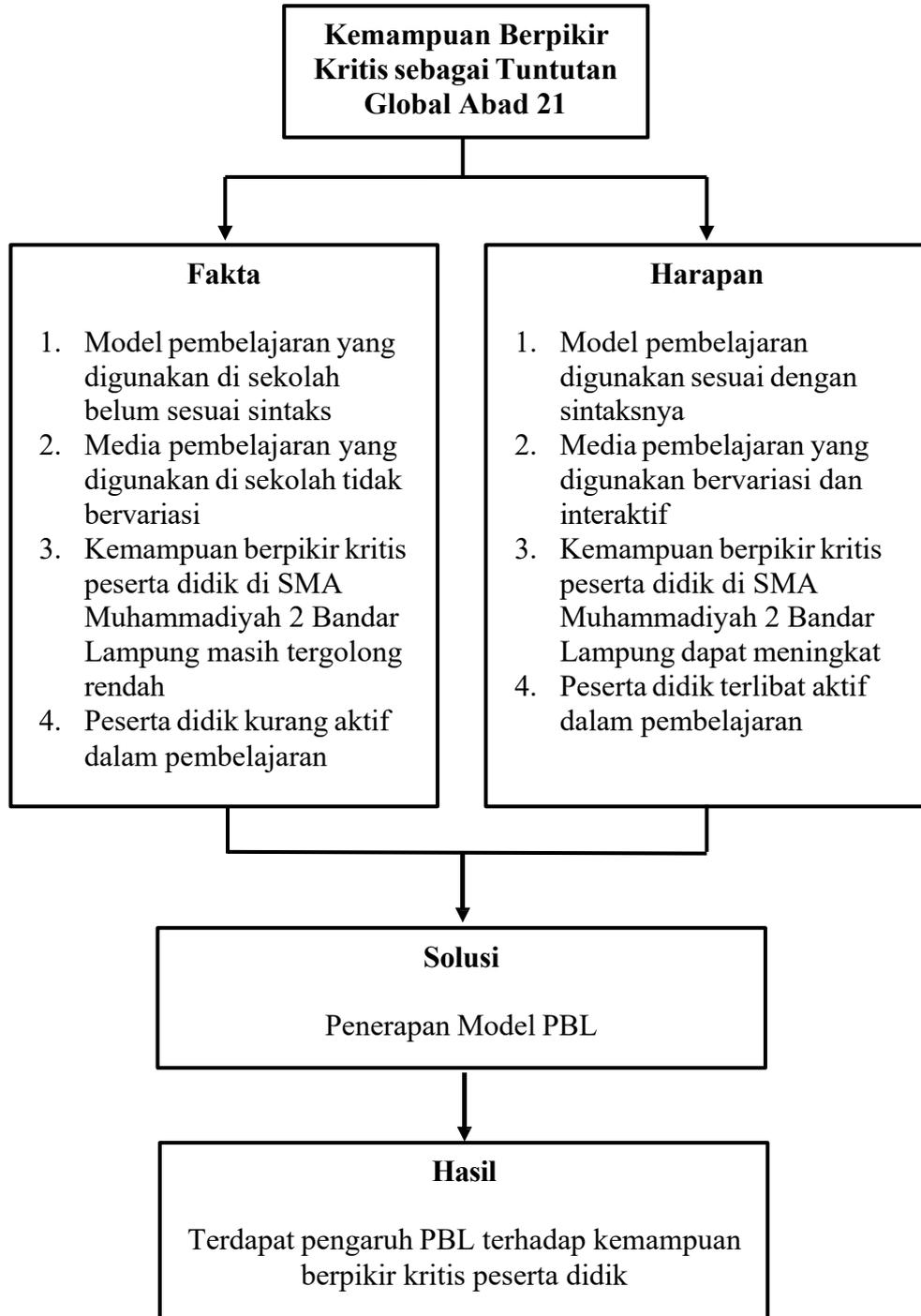


Gambar 1. Diagram hubungan antar variabel penelitian

Keterangan :

X : Variabel bebas (model PBL)

Y : Variabel terikat (kemampuan berpikir kritis)



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh penerapan PBL pada materi ekosistem terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat pengaruh penerapan PBL pada materi ekosistem terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang beralamat di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam No. 14, Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung dan akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah Bandar Lampung sebanyak 297 peserta didik yang terbagi menjadi 8 kelas. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* dipilih karena peneliti tidak mengambil sampel secara acak, melainkan telah ditentukan terlebih dahulu kelas yang akan dijadikan sebagai sampel. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah X.G sebagai kelompok eksperimen berjumlah 30 peserta didik dan X.F sebagai kelompok kontrol berjumlah 30 peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *quasi eksperiment*. Pada desain penelitian ini, subyek dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penerapan model PBL pada kelompok eksperimen dan memberikan perlakuan berupa pembelajaran model *discovery learning*. Pada proses pelaksanaannya sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok tersebut diberikan *pretest* dan setelah diberikan perlakuan, kedua kelompok tersebut

diberikan *posttest*.

Kemudian peneliti membandingkan perbedaan hasil antara skor *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Desain *Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Y_1	X_1	Y_2
Kontrol	Y_1	X_2	Y_2

(Sumber : Hasnunidah, 2017)

Keterangan :

Y_1 : *Pretest*

Y_2 : *Posttest*

X_1 : Perlakuan terhadap kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan model PBL

X_2 : Perlakuan terhadap kelas kontrol berupa pembelajaran dengan model *discovery learning*

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun langkah-langkah dari tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan sekolah yang dijadikan sebagai subyek penelitian.
- b. Melakukan observasi untuk mengetahui permasalahan yang ada di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.
- c. Menentukan populasi dan sampel yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.
- d. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari alur tujuan pembelajaran (ATP), modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), lembar observasi dan wawancara, angket

pengungkap kebutuhan peserta didik, angket tanggapan peserta didik, kisi-kisi dan rubrik penilaian soal *pretest-posttest*, serta rubrik penilaian peserta didik.

- e. Melakukan uji instrumen soal *pretest* dan *posttest* oleh ahli. Pada penelitian ini, peneliti menguji instrumen melalui dosen pembimbing sebagai ahli.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* di kelompok kontrol dan eksperimen untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan model PBL pada pembelajaran di kelompok eksperimen dan model *discovery learning* oleh peserta didik di kelompok kontrol.
- c. Memberikan *posttest* untuk mengukur dan membandingkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- d. Mengamati dan menilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada proses pembelajaran untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3. Tahap Akhir

- a. Mengolah data hasil *pretest-posttest* mengenai hasil evaluasi untuk kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- b. Membandingkan hasil analisis data antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara pembelajaran menggunakan model PBL dengan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*.
- c. Menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan data yang diperoleh.
- d. Menyusun laporan hasil penelitian.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Data pada penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil analisis angket tanggapan peserta didik menggunakan model PBL pada materi ekosistem. Sedangkan data kuantitatif meliputi penilaian kemampuan berpikir kritis terkait materi ekosistem, yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada saat proses pembelajaran.

2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga macam teknik pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara yang dimaksud merupakan wawancara terstruktur, yaitu menggali informasi yang diperoleh dengan cara peneliti telah menyiapkan instrumen pertanyaan-pertanyaan tertulis (Sugiyono, 2016). Teknik wawancara ini dilakukan untuk mengetahui informasi media pembelajaran pada mata pelajaran biologi. Wawancara ditunjukkan kepada guru biologi yang meliputi pertanyaan kurikulum yang digunakan disekolah, media ajar yang digunakan, kondisi siswa selama pembelajaran berlangsung, mengenai materi ekosistem kelas X apakah sudah dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, model pembelajaran yang digunakan disekolah serta kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Angket Tertutup

Teknik pengumpulan data berupa angket. Angket yang dimaksud merupakan angket yang telah memiliki jawaban, responden hanya memberi tanda silang atau tanda ceklis

pada jawaban yang dipilihnya (Sugiyono, 2019). Angket dalam penelitian ini ada 2 macam, yaitu angket pengungkap kebutuhan peserta didik dan angket tanggapan peserta didik. Yang digunakan sebagai observasi awal untuk menganalisis permasalahan pada proses pembelajaran biologi dan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terkait pembelajaran yang telah berlangsung menggunakan model PBL. Angket tertutup menggunakan skala *likert* dengan 5 alternatif jawaban, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), RG (Ragu-ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju) (Sugiyono, 2019). Adapun skala pemberian skor dan kategori untuk angket yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Pedoman Skor Angket

Skor Jawaban	SS	S	RG	TS	STS
Pernyataan Positif	5	4	3	2	1
Pernyataan Negatif	1	2	3	4	5

(Sumber : Sugiyono, 2019)

Persentase jawaban peserta didik akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase respon peserta didik

$\sum R$: Jumlah jawaban yang diberikan oleh peserta didik

N : Jumlah skor maksimal

3. Tes (*Pretest* dan *Posttest*)

Tes yang dimaksud merupakan hasil belajar peserta didik melalui *pretest* dan *posttest*. Teknik pengumpulan data tes adalah teknik pengumpulan data yang menghadapkan siswa dengan sejumlah pertanyaan (Marnah, 2022). *Pretest* dilakukan untuk mengambil data kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan untuk menguji pengaruh

perlakuan. Bentuk soal yang akan diberikan berupa soal pilihan ganda dan bobot masing-masing jawaban soal disesuaikan dengan poin kriteria penilaian yang telah ditentukan.

Pedoman penskoran menurut menggunakan rumus:

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

Keterangan :

B : Banyaknya butir soal yang dijawab benar

N : Banyaknya butir soal

Tabel 6. Kriteria dan Skala Persentase Kemampuan Berpikir Kritis

Skala	Kriteria
80%-100%	Sangat Baik
70%-79%	Baik
60%-69%	Sedang
50%-59%	Kurang
0%-49%	Sangat Kurang

(Sumber : Arikunto, 2016)

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur dan memperoleh sejumlah data dalam penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem. Soal *pretest* diberikan sebelum diberikan perlakuan, sedangkan soal *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah diberikan perlakuan.
2. Angket pengungkap kebutuhan peserta didik untuk menganalisis permasalahan pada proses pembelajaran biologi. Angket diberikan kepada peserta didik di awal proses

pembelajaran.

3. Angket tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran model PBL. Angket ini diberikan di akhir proses pembelajaran.

3.7 Uji Prasyarat Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, sebelum instrumen akan digunakan maka harus dilakukan uji prasyarat instrumen penelitian, yaitu menggunakan uji ahli.

3.8 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis ini dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menghitung *Normalized-gain* (*N-gain*) untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi ekosistem. Uji *N-gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Skor *N-gain* yang didapatkan selanjutnya dicocokkan dengan tabel kriteria peningkatan seperti dibawah ini.

Tabel 7. Kriteria Uji *N-gain*

Interval Koefisien	Kriteria
$N-gain \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < N-gain < 0,7$	Sedang
$N-gain \geq 0,7$	Tinggi

(Sumber : Wijaya, dkk., 2021)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi atau penyebaran data dari populasi yang didapatkan pada saat penelitian. Uji normalitas ini dapat dilakukan dengan program *SPSS* menggunakan uji *Shapiro-wilk*, yakni pedoman pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi yang dihasilkan pada hasil perhitungannya itu nilai sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal, namun jika nilai sig. < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal (Riyanto & Hatmawan, 2020).

1) Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

2) Kriteria Pengujian

- H_0 diterima jika sig. > 0,05 pada uji *Saphiro Wilk*
- H_0 ditolak jika sig. < 0,05 pada uji *Saphiro Wilk*

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki variansi sama (homogen) atau tidak sama (heterogen) (Nuryadi, dkk., 2017). Uji homogenitas ini dapat dilakukan setelah mendapatkan hasil data uji normalitas yang berdistribusi normal. Dalam penelitian ini uji homogenitas menggunakan Uji *Levene's Test* pada taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$.

1) Hipotesis

H_0 = Data memiliki varians yang homogen

H_1 = Data memiliki varians yang tidak homogen

2) Kriteria Pengujian

- Jika nilai signifikansi sig. < 0,05, maka H_0 ditolak

- Jika nilai signifikansi sig. $> 0,05$, maka H_0 diterima (Sutiarso, 2011).

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilaksanakan setelah melakukan uji prasyarat. Pengujian hipotesis data yang terdistribusi normal dan homogen menggunakan uji-t. Uji-t yang digunakan adalah *Independent Sampel T-Test* dengan bantuan program *SPSS*. Uji-t dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2010).

1) Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat pengaruh pembelajaran PBL pada materi ekosistem terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

H_1 = Terdapat pengaruh pembelajaran PBL pada materi ekosistem terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

2) Kriteria Pengujian

- Jika nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
- Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Apabila salah satu atau kedua sampel tidak berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji *non-parametric* yaitu uji *Mann-Whitney*.

1) Hipotesis

H_0 = Rata-rata nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol sama

H_1 = Rata-rata nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol tidak sama

2) Kriteria Pengujian

- Jika nilai sig. < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai sig. > 0,05 maka H_0 diterima

d. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain (Ferguson). Variabel-variabel yang terkait biasanya berupa variabel respon, atau disebut juga variabel *independen* dan variabel hasil (*outcome variable*), atau sering disebut variabel *dependen* (Santoso, 2010). Untuk menghitung *effect size*, digunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut:

$$\theta = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$$

Keterangan :

θ = Nilai *effect size*

μ_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

σ = Standar deviasi

Tabel 8. Kriteria Interpretasi Nilai *Effect Size*

Nilai <i>Effect Size</i>	Interpretasi efektivitas
$0 < \theta < 0,2$	Kecil
$0,2 < \theta < 0,8$	Sedang
$\theta > 0,8$	Besar

(Sumber: Lovakov & Agadullina, 2021)

2. Analisis Data Angket Tanggapan Peserta Didik

Dalam penelitian ini, skala yang digunakan pada penerapan angket yaitu skala *likert*. Adapun kriteria angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan model PBL

adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik

Skala	Kriteria
80,1%-100%	Sangat Tinggi
60,1%-80,0%	Tinggi
40,1%-60,0%	Sedang
20,1%-40,0%	Rendah
0,0%-20,0%	Sangat Rendah

(Sumber : Sunyono, 2015)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem.
2. Hasil angket tanggapan peserta didik menunjukkan hasil yang positif terhadap pembelajaran menggunakan model PBL dan bisa diterima dengan baik bagi peserta didik, yaitu sebesar 81% dengan kategori sangat tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dalam menerapkan model PBL, peneliti lain dapat mengkaji lebih banyak referensi dan lebih kritis dalam penerapan pengaruh model *problem-based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik khususnya pada pelajaran biologi.
2. Lebih konsisten dalam memilih permasalahan yang relevan dengan materi yang digunakan pada penelitian.
3. Integrasikan media pembelajaran tambahan, seperti video, animasi, aplikasi mobile atau perangkat lunak interaktif, dan infografis, untuk menjelaskan konsep-konsep ekosistem sesuai dengan gaya belajar peserta didik dan kurikulum yang berlaku. Ini dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik dan merangsang minat mereka terhadap topik yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abarang, N., & Delviany. 2021. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan dan Profesi Keguruan*. 1(2). 1-7.
- Adila, C., Afriza, & Nurdianti. 2023. Penerapan Model PBL Berbantuan Media Video dengan Pendekatan Kontekstual dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*. 10(11). 5224-5231.
- Adinda, A. 2016. Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Logaritma*. 4(1). 125-138.
- Agoestanto, A., Y. L. Sukestiyarno, Isnarto, Rochmad, & F. I. Permanawati. 2019. Kemampuan menganalisis argumen dalam berpikir kritis ditinjau dari rasa ingin tahu. *Jurnal Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1). 337-342.
- Aji, G.A.S., Nila Roudlotul J., & Dimontiq Salsabila, P.A. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Gaya Belajar Auditorial Terhadap Hasil Belajar di Sekolah Dasar. *Proceedings Conference of Elementary Studies*.
- Akpur, U. 2020. Critical, Reflective, Creative Thinking And Their Reflections On Academic Achievement. *Thinking Skills and Creativity*. 1(2). 37.
- Anggito, A., Pujiastuti, P., & Gularso, D. 2021. The Effect Of Video Project-Based Learning On Students' Critical Thinking Skills During The Covid-19 Pandemic. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*. 13(3). 1858-1867.
- Aprina, E.A. 2024. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran IPA Dalam Dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Di Mi Al Hidayah Mangli Jember. *Tesis*. UIN KIAI Haji Achmad Siddiq Jember. Jember.
- Ardianti, R., Eko Sujarwanto, & Endang Surahman. 2021. *Problem Based Learning: Apa dan Bagaimana*. *Journal For Physics Education and Applied Physics*. 3(1). 34.
- Arends, R. I. 2012. *Learning To Teach*. Americas, New York. McGraw-Hill, abusinessunit of TheMcGraw-Hill Companies.

- Arikunto. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Astuti, N., Priyayi, D.F., & Sastrodiharjo. 2021. Perbandingan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dan Discovery. *Edu Sains : Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. 9(1). 1-9.
- Auliah, F.N., Febriyanti, & Rustini. 2023. Analisis Hambatan Guru dalam Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPS Kelas IV di SDN 090 Cibiru Bandung. *Journal on Education*. 5(2). 2025-2033.
- Budiyono, B. 2020. Inovasi Pemanfaatan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*. 6(2). 300-309.
- Dewi, A., Dayat, & Widyastuti, N. 2020. Jurnal Inovasi Penelitian. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(3). 599-597.
- Ennis, R. 2011. Critical Thinking : Reflection and Perspective Part II. *Inquiry : Critical Thinking Across The Disciplines*. 26(2). 5-19.
- Facione, P. A. 2016. *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. Millbrae CA: Measured Reason and The California Academic Presss.
- Fahmi, D., Hilmi Hambali, & Muh Wajdi. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Gowa. *Pentagon : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(24). 65-77.
- Fahmi, D. 2024. Pengaruh Model Pembelajaran PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Gowa. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
- Firdaus, L. 2024. Pengembangan Media *Biocard* Pada Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Peserta Didik Kelas X IPA Di SMA Plus Bustanul Ulum Puger Jember. *Skripsi*. UIN KIAI Haji Achmad Siddiq Jember. Jember.
- Hakim, A., Liliyasi, Kadarohman, A., & Syah, Y.M. 2016. Improvement Of Student Critical Thinking Skills With The Natural Product Mini Project Laboratory Learning. *Indonesian Journal of Chemistry*. 16(3). 322-328.

- Hasnunidah, N. 2017. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi: Yogyakarta.
- Herawati, N., Syarifuddin, U., & Halimah Husain. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Chemistry Education Review*. 5(2). 170-178.
- Herzon, H., Budijanto, & Dwiyono Hari Utomo. 2018. Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 3(1). 42-46.
- Irdaryanti. 2018. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di SMPN 1 Kedungwaru Melalui Pemberian Soal Open-Ended Materi Teorema Pythagoras Tahun Ajaran 2017/2018. *Skripsi*. Tulungagung. Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung.
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. 2022. Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. 7(1). 39-53.
- Kristiani, H. 2017. Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* Sebagai Strategi Peningkatan *General Life Skill* Khususnya Kecakapan Berpikir Rasional dan Kecakapan Berpikir Sosial. *Jurnal Lemlit*. 3(2). 22-30.
- Krisnayanti, N., I Gede Astawan, & Adrianus I Wayan Iliya Yuda Sukmana. 2023. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas V Gugus IV Kecamatan Abang Kabupaten Karangasem Tahun Pelajaran 2022/2023. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*. 9(2). 5606-5618.
- Lidiawati, K., & Trisha Aurelia. 2023. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Indonesia : Rendah atau Tinggi? *Buletin KPIN*. 9(2). 1.
- Lidinillah. 2018. Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 1(1). 1-8.
- Lovakov, A., & Agadullina, E. R. 2021. Empirically Derived Guidelines For Effect Size Interpretation In Social Psychology. *European Journal of Social Psychology*. 51(3). 485-504.
- Malik, A., Joko Prayudha, Ririn Anggreany, May Wulan Sari, & Ahmad Walid. 2020. Keanekaragaman Hayati Flora dan Fauna di Kawasan

- Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) Resort Merpas Bintuhan Kabupaten Kaur. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*. 1(1). 35-42.
- Mareti, J., & Agnes, H. 2021. Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*. 4(1). 31-41.
- Marnah, Y. 2022. Development of Physics Module Based High Order Thinking Skill (HOTS) to Improve Student's Critical Thinking. *In Journal of Physics: Conference Series*. 2165(1). 101.
- Maryati, I. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(1). 63-74.
- Masrinah, E., Ipin Aripin, & Aden Arif. 2019. Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNMA*. Universitas Majalengka.
- Najla, S. 2016. Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Belajar Accomodator Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jambi. Jambi.
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utami, & Martius Budiantara. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media: Yogyakarta.
- OECD. 2023. *PISA 2018 Science Performance*. OECD Publishing: Paris.
- Prameswari, G., Apriana, R., & Wahyuni, R. 2018. Pengaruh Model *Inquiry Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Negeri 3 Singkawang. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*. 3(1). 35.
- Prayogi, A., & Widodo, A. T. 2017. Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Karakter Tanggung Jawab Pada Model *Brain Based Learning*. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 6(1). 89-95.
- Pusparini. 2017. Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Ekosistem Kelas VII A SMP Negeri 3 Kusan Hilir. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*. 6(2). 29-35.
- Rahmadani. 2019. Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Lantanida Journal*. 7(1). 77.

- Rifqiyana, L. 2016. Analisis Berpikir Kritis Siswa dengan Pembelajaran Model 4K Materi Geometri Kelas VIII Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. 2020. *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen*. Deepublish: Yogyakarta.
- Rojikin, I. 2021. Pengembangan Media Electric Biocard Terintegrasi Nilai Islam Untuk Menanamkan Nilai Religius Siswa Kelas X SMA. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang. Semarang.
- Safitri, N. 2022. Pengaruh Model PBL Terhadap Pemahaman Konsep Ekosistem dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Magelang. *Skripsi*. Universitas Tidar. Magelang.
- Santoso. 2010. Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian Di Fakultas Psikologi. *Jurnal Penelitian*. 14(1). 1-17.
- Setiawan, T., Juliana Margareta Sumilat, Noula Marla Paruntu, & Non Norma Monigir. 2022. Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dan *Problem Based Learning* pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9740.
- Sugiyono. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta: Bandung.
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Suherti. 2018. *Bahan Ajar Mata Kuliah Pembelajaran Terpadu*. Universitas Pasundan: Bandung.
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multiple Representasi, Pembelajaran Empat Fase Dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Eksplorasi Imajinasit, Internalisasi, Dan Evaluasi*. Media Akademi: Yogyakarta.
- Susanti, Sarson P., Resmawan, & Evi Hulukati. 2023. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menggunakan Multimedia Interaktif. *Journal on Mathematics Education*. 1(1). 37-46.
- Susilowati, Y. & Sumaji. 2021. Interseksi Berpikir Kritis dengan High Order Thinking Skill (HOTS) Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*.

5(2). 62-71.

- Sutiarso, S. 2011. *Statistika Pendidikan dan Pengolahannya dengan SPSS*. AURA: Bandar Lampung.
- Surya, Y. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SDN 016 Langgini Kabupaten Kampar. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1). 38-53.
- Syamsidah & Suryani, H. 2018. *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. Deepublish Publisher: Yogyakarta.
- Utami, B., Sulistiyo, S., Ashadi, A., Muhammad, M & Sri, W. 2017. Critical Thinking Skills Profile of High School Students in Learning Chemistry. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*. 1(2). 21.
- Wahyuni, I., Prima Mutia Sari, Kowiyah. 2021. Identifikasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA Di SDN Gugus 1 Kecamatan Duren. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 12(2). 12-20.
- Wahyuni, S. 2022. Peningkatan Pemahaman Materi Ekosistem Melalui Model Kooperatif Tipe Picture and Picture Pada Peserta Didik Kelas IV SD Negeri 34 Pare-Pare. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri. Pare-Pare.
- Wijaya, P., Sutarto, & Zulaeha. 2021. *Strategi Know-Want to Know-Learned dan Strategi Direct Reading Thinking Activity dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar*. CV Harian Jateng Networked. Semarang.
- Wiono, W. J., & Yessica Solafide S. 2024. The Effectiveness of Problem-Based Learning in Ecosystem Content on Critical Thinking Skills Reviewed from Students' Metacognitive Awareness. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*. 4(1). 85-102.
- Wiono, W. J., Median Agus P., & Nadya Meriza. 2024. Efektivitas Atlas Elektronik Bermuatan Keanekaragaman Tumbuhan Tnbbs Dalam Pembelajaran Biologi Berdiferensiasi. *BIOEDUKASI : Jurnal Pendidikan Biologi*. 15(1). 29-38.
- Wiono, W. J., & Nadya Meriza. 2021. Potensi Keanekaragaman Tumbuhan di TNBBS dalam Mendukung Pencapaian Tujuan Kurikulum Nasional. *Jurnal Bioterdidik : Wahana Ekspresi Ilmiah*. 9(1). 12-21.