



Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Ekosistem

Adinda Mutia Rahma*

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung

* corresponding author: aadinda_mr@gmail.com

Received: Maret 10, 2026

Accepted: April 25, 2026

Online Published: April 30, 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model Problem-Based Learning (PBL) pada materi ekosistem kelas X terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Desain penelitian yang digunakan yaitu quasi eksperimen dengan bentuk pretest-posttest non-equivalent control group design. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas X.G sebagai kelas eksperimen dan kelas X.F sebagai kelas kontrol, yang diambil menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data berupa soal pretest dan posttest serta angket tanggapan peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL pada materi ekosistem memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Rata-rata nilai N-gain pada kelas eksperimen mencapai 0,77 yang berada pada kategori tinggi, jauh lebih unggul dibandingkan kelas kontrol yang hanya memperoleh rata-rata N-gain 0,63 (kategori sedang). Uji pengaruh (Effect Size) turut menunjukkan nilai sebesar 1,55 yang menginterpretasikan tingkat efektivitas yang besar. Analisis hasil angket tanggapan peserta didik terhadap penerapan PBL juga menunjukkan respon yang sangat positif dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan secara meyakinkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PBL pada materi ekosistem sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: Ekosistem, Kemampuan Berpikir Kritis, Problem-Based Learning

INTRODUCTION

Abad ke-21 merupakan era di mana dunia mengalami transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya adalah bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Kristiani, 2017). Perkembangan ini terus mendorong upaya pembaruan dalam pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran (Dewi, dkk., 2020). Namun, masifnya penggunaan teknologi juga dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi manusia dan lingkungannya. Oleh karena itu, untuk mengendalikan dampak negatif tersebut, dibutuhkan sumber daya manusia yang adaptif dan memiliki keterampilan abad ke-21,

yang mencakup pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan khususnya kemampuan berpikir kritis (Prayogi & Widodo, 2020).

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dibangun melalui pembelajaran (Jufriadi, dkk., 2022) dan menjadi bagian penting dari karakter seseorang (Facione, dkk., 2016). Keterampilan ini menjadi prioritas utama dalam tujuan pendidikan modern (Utami, dkk., 2017). Peserta didik sangat membutuhkan kemampuan berpikir kritis untuk menghubungkan konsep baru dengan pembelajaran sebelumnya (Hakim, dkk., 2016), menggali lebih banyak pengetahuan (Anggito, dkk., 2021), serta sebagai sarana krusial dalam proses pemecahan masalah (Akpur, 2020). Pengukuran tingkat kemampuan ini dapat dilakukan melalui beberapa indikator, antara lain: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan taktik (Rifqiyana, 2016).

Meskipun menjadi kompetensi prioritas, pada kenyataannya kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Secara global, fenomena ini tercermin dalam hasil tes *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* yang dirilis oleh OECD (2023). Skor rata-rata peserta didik Indonesia di bidang sains hanya mencapai 383, yang menempatkan Indonesia pada peringkat 71 dari 80 negara. Lebih memprihatinkan lagi, persentase peserta didik yang mampu mencapai kemahiran sains level 5 dan 6 (kategori berpikir tingkat tinggi) adalah 0%. Merespons hal ini, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menekankan urgensi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia secara komprehensif.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kesulitan pendidik dalam menentukan model pembelajaran yang relevan (Auliah, dkk., 2023). Ketidaksesuaian antara model pembelajaran yang diterapkan dengan tujuan pembelajaran sering kali menghambat perkembangan kognitif peserta didik (Abarang & Delviany, 2021; Lidiawati & Trisha, 2023). Kemampuan berpikir kritis idealnya dikembangkan melalui kegiatan yang berpusat pada siswa (*student-centered*), di mana mereka dituntut untuk aktif (Krisnayanti, dkk., 2023). Oleh karena itu, guru perlu memfasilitasi siswa dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yang mampu mendorong keterlibatan aktif, meningkatkan konsentrasi, motivasi, serta kemandirian belajar (Mareti & Agnes, 2021).

Permasalahan ini secara empiris terkonfirmasi melalui studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil penyebaran angket, ditemukan bahwa 88,2% peserta didik kesulitan mengidentifikasi masalah, 84,8% menganggap materi biologi terlalu banyak dan sulit dihafal, serta 78,5% kesulitan menghubungkan teori biologi dengan fenomena nyata. Selain itu, 85,1% merasa bosan dengan pembelajaran konvensional berbasis buku paket, dan 13,2% kurang terlibat aktif. Kendati demikian, 94,1% peserta didik menyatakan ketertarikan pada pembelajaran yang mengaitkan materi dengan masalah nyata. Rendahnya kemampuan berpikir kritis ini dibuktikan melalui tes uraian yang menunjukkan rata-rata ketercapaian indikator hanya sebesar 36,81% (kategori rendah), dengan rincian: memberi penjelasan sederhana (44,25%), membangun keterampilan dasar (35,63%), menyimpulkan (30,26%), membuat penjelasan lebih lanjut (36,01%), serta mengatur strategi dan taktik (37,93%).

Hasil wawancara dengan guru biologi di sekolah tersebut menunjukkan bahwa meskipun Kurikulum Merdeka telah diimplementasikan dengan harapan model *Discovery Learning* dan *Problem-Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan keterpakaian nalar kritis siswa, pelaksanaannya di lapangan belum optimal. Pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem, masih cenderung teoretis dan berpusat pada guru (*teacher-centered*). Penggunaan media dan sumber daya masih terbatas pada buku paket, modul, papan tulis, dan presentasi (PPT). Padahal, penerapan model inovatif membutuhkan konsistensi sintaks, fasilitas yang mendukung, serta sistem penilaian yang berorientasi pada nalar, bukan sekadar hafalan.

Salah satu alternatif solusi yang kuat untuk mengatasi masalah ini adalah optimalisasi model *Problem-Based Learning* (PBL). Model ini melibatkan peserta didik secara langsung melalui pemecahan masalah autentik (Budiyono, 2020). Pendekatan PBL dimulai dengan penyajian masalah terstruktur yang menuntut siswa untuk mengembangkan keahlian mencari informasi dan mengambil keputusan secara logis. Meskipun memiliki tantangan dalam menentukan tingkat kesulitan masalah yang sesuai (Masrinah, dkk., 2019), PBL dinilai efektif dalam membangun rasa ingin tahu dan potensi analisis siswa.

Efektivitas PBL akan semakin optimal jika diintegrasikan dengan konteks lokal, khususnya pada materi ekosistem. Ekosistem mempelajari interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya (Wahyuni, 2022). Penggunaan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) sebagai konteks masalah lokal menawarkan peluang observasi keanekaragaman hayati yang tinggi. Familiaritas siswa terhadap lokasi tersebut membuat pembelajaran menjadi lebih relevan. Potensi keanekaragaman hayati TNBBS sangat signifikan dalam mendukung tercapainya tujuan kurikulum nasional (Wiono & Nadya, 2021) dan dapat dijadikan sumber pengembangan ilmu pengetahuan yang kontekstual (Wiono, dkk., 2024). Hal ini sekaligus menjawab tantangan pembelajaran ekosistem yang selama ini dianggap kompleks dan minim media (Malik, dkk., 2020).

Keberhasilan PBL dalam meningkatkan berpikir kritis telah didukung oleh berbagai riset terdahulu. Penelitian Wiono & Yessica (2024) membuktikan efektivitas PBL pada materi ekosistem dengan perolehan *N-gain* 0,65 (kategori sedang) dan *effect size* 1,18 (kategori besar). Sejalan dengan hal tersebut, Fahmi (2024) juga melaporkan bahwa kelas yang diajar menggunakan model PBL memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kategori sangat baik (skor 78,52). Berdasarkan pemaparan masalah, potensi solusi, dan dukungan literatur terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih jauh pengaruh penerapan model *Problem-Based Learning* terintegrasi konteks lokal terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem.

METHOD

Penelitian eksperimen semu (quasi-experiment) ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Desain penelitian yang digunakan adalah Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group Design (Hasnunidah, 2017) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	Y_1	X_1	Y_2
Kontrol	Y_1	X_2	Y_2

Keterangan: Y_1 = *Pretest*; Y_2 = *Posttest*; X_1 = Pembelajaran model PBL; X_2 = Pembelajaran model *Discovery Learning*.

Populasi penelitian mencakup seluruh peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang berjumlah 297 peserta didik dan tersebar dalam 8 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Kelas X.G dipilih sebagai kelompok eksperimen ($n = 30$) yang dibelajarkan dengan model PBL, sedangkan kelas X.F dipilih sebagai kelompok kontrol ($n = 30$) yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning*.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahapan utama:

1. **Tahap Persiapan:** Dilakukan observasi awal, penentuan sampel, penyusunan perangkat pembelajaran (Alur Tujuan Pembelajaran, modul ajar, LKPD), serta penyusunan instrumen pengumpulan data (tes kemampuan berpikir kritis, angket kebutuhan, dan angket tanggapan) yang divalidasi oleh ahli.
2. **Tahap Pelaksanaan:** Diawali dengan pemberian *pretest* pada kedua kelompok, dilanjutkan dengan penerapan perlakuan sesuai model pembelajaran masing-masing pada materi ekosistem, dan diakhiri dengan pemberian *posttest*.
3. **Tahap Akhir:** Dilakukan pengolahan data hasil *pretest* dan *posttest*, analisis statistik untuk menguji hipotesis, penarikan kesimpulan, dan penyusunan laporan.

Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh melalui instrumen tes. Data kualitatif berupa respons atau tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran yang dijangar melalui angket.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara:

- **Wawancara:** Wawancara terstruktur dilakukan kepada guru biologi untuk memperoleh data awal mengenai kurikulum, media, model pembelajaran, dan kondisi awal kemampuan berpikir kritis peserta didik (Sugiyono, 2016).
- **Angket Tertutup:** Menggunakan skala Likert 1–5 untuk mengukur kebutuhan awal dan tanggapan peserta didik terhadap model PBL (Sugiyono, 2019), dengan pedoman skor pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Skor Angket Skala Likert

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

Persentase respons angket dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan: P = Persentase respon; $\sum R$ = Jumlah jawaban yang diberikan; N = Jumlah skor maksimal.

Tes (Pretest dan Posttest): Instrumen tes berupa soal pilihan ganda digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan (Marnah, 2022). Skor tes dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan: B = Banyaknya butir soal yang dijawab benar; N = Banyaknya butir soal.

Kriteria persentase kemampuan berpikir kritis dikategorikan berdasarkan klasifikasi Arikunto (2016) pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

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

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dianalisis menggunakan uji *Normalized Gain* (N-gain) dengan rumus (Wijaya dkk., 2021):

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

Kriteria perolehan nilai N-gain diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu: Rendah (N-gain $\leq 0,3$), Sedang ($0,3 < \text{N-gain} < 0,7$), dan Tinggi (N-gain $\geq 0,7$).

Uji prasyarat analisis data meliputi uji normalitas menggunakan teknik Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene's Test pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan bantuan program SPSS (Riyanto & Hatmawan, 2020; Nuryadi dkk., 2017). Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Independent Sample T-Test jika data berdistribusi

normal dan homogen (Sugiyono, 2010). Jika prasyarat tidak terpenuhi, pengujian dialihkan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney.

Besarnya efek atau pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis ditentukan melalui uji Effect Size menggunakan rumus Cohen's d berikut:

$$\theta = (\mu_1 - \mu_2) / \sigma$$

Keterangan:

θ = Nilai effect size

μ_1 = Rata-rata eksperimen

μ_2 = Rata-rata kontrol

σ = Standar deviasi

Interpretasi nilai effect size merujuk pada ketentuan Lovakov & Agadullina (2021) yang terbagi menjadi kategori Kecil ($0 < \theta < 0,2$), Sedang ($0,2 < \theta < 0,8$), dan Besar ($\theta > 0,8$).

Sementara itu, hasil akhir angket tanggapan peserta didik diinterpretasikan menggunakan kriteria Sunyono (2015) pada Tabel 4.

Tabel 4. 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

RESULT AND DISCUSSION

Result of Research Procedure

Temuan Utama & Interpretasi: Penelitian yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan pada kelas eksperimen (PBL) dibandingkan kelas kontrol (Discovery Learning). Data kuantitatif hasil uji statistik dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Effect Size

Parameter	Kelas Eksperimen (n = 30)	Kelas Kontrol (n = 30)	Uji Prasyarat (Sig.)	Uji Hipotesis / Effect Size
Pretest (Rerata ± SD)	26,07 ± 8,95	22,30 ± 7,23	Normalitas: > 0,05	–

Posttest (Rerata \pm SD)	72,46 \pm 7,18	65,83 \pm 8,08	Homogenitas: > 0,05	–
Rerata N- gain \pm SD	0,77 \pm 0,15 (Tinggi)	0,63 \pm 0,12 (Sedang)	–	Independent t-test: Sig. (2-tailed) = 0,001 < 0,05 Effect Size (θ) = 1,55 (Besar)

Berdasarkan Tabel 1, kedua kelompok data telah berdistribusi normal dan homogen (Sig. > 0,05). Hasil uji Independent Sample t-Test menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) = 0,001 < 0,05, yang berarti terdapat pengaruh signifikan penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Keunggulan model PBL ini diperkuat oleh nilai Effect Size sebesar 1,55 yang termasuk dalam kategori besar, sehingga mengonfirmasi adanya pengaruh kuat intervensi terhadap variabel terikat.

Peningkatan nilai N-gain yang berada pada kategori tinggi terjadi karena model PBL secara konsisten memposisikan peserta didik untuk aktif mencari, menganalisis, dan memecahkan masalah kontekstual secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan Rahmadani (2019) dan Agnesa (2022) yang menyatakan bahwa karakteristik pembelajaran berbasis masalah mampu memacu penalaran kritis melalui kolaborasi aktif dalam mengurai isu yang belum terstruktur. Keterlibatan langsung tersebut mengubah pola pikir pasif menjadi konstruktif, melampaui hasil pencapaian kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional atau Discovery Learning (Magdalena dkk., 2024).

Secara metodologis, integrasi masalah autentik memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Peserta didik tidak sekadar menghafal materi ekosistem, melainkan membangun skema kognitif operasional yang siap digunakan untuk menyelesaikan tantangan nyata di lingkungan mereka.

2. Analisis Capaian Indikator Berpikir Kritis dan Sintaks Pembelajaran

Ditinjau dari performa tiap indikator berpikir kritis, kelas eksperimen mengungguli kelas kontrol pada seluruh aspek penilaian. Distribusi capaian indikator tersebut dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Per Indikator Berpikir Kritis Peserta Didik

Indikator Berpikir Kritis	N-gain Kelas Eksperimen	Kategori	N-gain Kelas Kontrol	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	0,82	Tinggi	0,71	Sedang
Membangun keterampilan dasar	0,75	Tinggi	0,55	Sedang
Menyimpulkan	0,60	Sedang	0,56	Sedang
Memberikan penjelasan lanjut	0,72	Tinggi	0,61	Sedang
Mengatur strategi dan taktik	0,74	Tinggi	0,58	Sedang

Indikator memberikan penjelasan sederhana memperoleh skor tertinggi pada kedua kelas, yaitu 0,82 pada kelas eksperimen dan 0,71 pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, pencapaian ini didukung oleh fase pertama PBL, yaitu orientasi peserta didik pada masalah. Melalui penyajian isu kerusakan ekosistem lokal di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS), seperti deforestasi dan pembalakan liar, peserta didik terstimulasi untuk melakukan analisis awal secara terarah (Herzon dkk., 2018; Aprina, 2024).

Sebaliknya, indikator menyimpulkan menjadi yang terendah di kelas eksperimen dengan skor 0,60. Kondisi ini dipengaruhi oleh hambatan kognitif peserta didik dalam menginduksi solusi penyelesaian dan menyintesis data kompleks secara mandiri pada fase analisis dan evaluasi (Rojikin, 2021; Wiono & Yessica, 2024). Peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep abstrak ekosistem ke dalam kesimpulan akhir yang holistik (Susanti dkk., 2023).

Keberhasilan peningkatan performa pada indikator penentu, seperti penjelasan sederhana, strategi, dan taktik, membuktikan efektivitas struktur instruksional PBL. Menurut Ennis (2011), berpikir kritis menghendaki penalaran reflektif dalam mengambil keputusan. Pola integrasi sintaks PBL terbukti mampu memicu indikator penalaran tersebut karena menghadapkan peserta didik pada tuntutan pemecahan masalah dunia nyata (Susilowati & Sumaji, 2021; Mareti & Agnes, 2021).

Evaluasi lembar kerja peserta didik (LKPD) mengonfirmasi adanya transisi kemampuan peserta didik, dari yang semula hanya mampu memberikan jawaban terbatas saat pretest menjadi mampu menyusun argumen berbasis data valid serta menyajikan resolusi pelestarian lingkungan secara sistematis pada posttest (Wahyuni dkk., 2021; Adila dkk., 2023).

Penelitian ini menegaskan bahwa guru biologi disarankan tidak hanya berfokus pada konten materi ekosistem semata, melainkan juga melatih ketajaman berpikir melalui pengawalan sintaks secara presisi, khususnya pembimbingan intensif pada fase penarikan kesimpulan agar kelemahan peserta didik pada indikator tersebut dapat teratasi.

3. Diferensiasi Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Gaya Belajar

Analisis tambahan terhadap modalitas gaya belajar menunjukkan adanya variasi pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pada kelas eksperimen, peserta didik dengan gaya belajar auditori memperoleh rerata nilai akhir sebesar 88, sedikit lebih tinggi dibandingkan peserta didik dengan gaya belajar visual yang memperoleh nilai 86. Pada kelas kontrol, peserta didik auditori memperoleh nilai 80, sedangkan peserta didik visual memperoleh skor tertinggi sebesar 83,53.

Secara umum, implementasi PBL memberikan lingkungan belajar yang seimbang bagi kedua modalitas gaya belajar tersebut. Namun, kecenderungan hasil menunjukkan bahwa representasi grafis dan visualisasi masalah dalam PBL membantu peserta didik visual mengaitkan data konkret secara cepat, sedangkan ruang diskusi kelompok memfasilitasi peserta didik auditori untuk mendalami topik secara verbal (Aji dkk., 2022).

Gaya belajar memengaruhi cara individu menyerap dan mengolah informasi (Herawati dkk., 2022). Fleksibilitas model PBL dalam menyajikan multimedia, seperti video kerusakan hutan TNBBS untuk tipe visual-auditori dan artikel bacaan, memvalidasi keunggulan model ini dibandingkan metode pembelajaran satu arah. Temuan bahwa PBL bersifat akomodatif terhadap variasi gaya belajar memperkuat hasil penelitian Fahmi dkk. (2024) yang menyatakan bahwa performa berpikir kritis dapat dicapai secara optimal apabila instrumen masalah dikemas secara multisensori.

Desain instruksional biologi pada masa mendatang perlu berbasis diferensiasi konten. Penyusunan masalah autentik yang menggabungkan komponen audio, visual, dan teks dapat menjamin keadilan akses kognitif bagi seluruh peserta didik tanpa memandang preferensi gaya belajar mereka.

4. Tanggapan Peserta Didik terhadap Model PBL

Temuan Utama dan Interpretasi:

Respons afektif peserta didik diukur menggunakan angket tertutup berskala Likert setelah perlakuan diberikan. Hasil analisis data angket dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

Indikator Tanggapan	Persentase	Kriteria
Tanggapan terhadap proses pembelajaran PBL pada materi ekosistem	80,5%	Sangat Tinggi
Tanggapan terhadap stimulus kemampuan berpikir kritis	81,0%	Sangat Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	81,0%	Sangat Tinggi

Persentase rata-rata tanggapan siswa mencapai 81,0% (Sangat Tinggi). Skor tertinggi diperoleh pada indikator kebermanfaatan model terhadap stimulus berpikir kritis (81,0%). Hal ini menunjukkan peserta didik memberikan umpan balik positif karena merasa tertantang oleh kemandirian belajar yang ditawarkan oleh PBL. Tingginya penerimaan siswa terhadap PBL menegaskan bahwa ekosistem tidak lagi dipandang sebagai materi hafalan yang membosankan. Ketika siswa dilibatkan dalam pemecahan masalah riil lingkungan sekitar (TNBBS), motivasi intrinsik mereka meningkat (Lidinillah, 2018). Angka kepuasan ini berkorelasi linear dengan capaian hasil belajar kuantitatif, sejalan dengan prinsip konstruktivisme Sunyono (2015) yang menyatakan bahwa kenyamanan ruang eksplorasi berbanding lurus dengan ketahanan retensi kognitif. Respons sangat tinggi ini memberikan landasan kuat bagi praktisi pendidikan untuk menggeser paradigma *teacher-centered* menuju *student-centered*. Dukungan psikologis siswa terhadap model PBL mempermudah konversi kurikulum berbasis kompetensi berpikir tingkat tinggi secara berkelanjutan di tingkat sekolah menengah.

CONCLUSION

Berdasarkan serangkaian analisis data dan pengujian hipotesis, dapat ditarik kesimpulan tegas bahwa penerapan model Problem-Based Learning (PBL) pada materi ekosistem memiliki pengaruh yang sangat signifikan dan berdaya ungkit besar terhadap

peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X. Keunggulan PBL ini terbukti secara empiris melalui capaian N-Gain kelompok eksperimen yang berada di kategori tinggi (0,77) serta nilai Effect Size (1,55) yang menunjukkan tingkat efektivitas besar, mengalahkan pembelajaran konvensional secara mutlak. Oleh karena itu, PBL sangat direkomendasikan untuk diadopsi secara luas oleh pendidik sebagai strategi utama dalam mereduksi kendala kebosanan di kelas dan mencetak generasi yang mahir berpikir kritis tingkat tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

- 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.
- 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 Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Di Mi Al Hidayah Mangli Jember. Tesis. UIN KIAI Haji Achmad Siddiq Jember. Jember.
- Arikunto. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta: Jakarta.
- 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.

- Hakim, A., Liliarsari, 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.
- 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.
- Masrinah, E., Ipin Aripin, & Aden Arif. 2019. Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNMA*. Universitas Majalengka.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.