

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui LKM Berbasis Problem Based Learning pada Murid Fase E

Diterima:

24 Mei 2026

Revisi:

29 Juni 2026

Terbit:

30 Juni 2026

^{a*}Aidhea Roza Fifinia, ^aMuhyiatul Fadilah, ^bYusneli

^aUniversitas Negeri Padang

^bSMAN 3 Lubuk Basung

Abstrak— Latar Belakang: Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi esensial abad ke-21 yang harus dikembangkan dalam pembelajaran biologi. Hasil observasi awal di SMAN 3 Lubuk Basung menunjukkan kemampuan berpikir kritis murid Fase E masih rendah, ditandai nilai harian di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 70 dan pembelajaran yang masih konvensional.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penerapan Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis *Problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup. **Metode:** Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kurt Lewin dua siklus di kelas X E.2 SMAN 3 Lubuk Basung pada semester genap 2025/2026, dengan subjek 26 murid. Instrumen meliputi tes uraian berpikir kritis berbasis indikator Ennis, lembar observasi, lembar penilaian LKM, dan pedoman wawancara. Analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dan kualitatif dengan triangulasi sumber. **Hasil:** Penerapan LKM berbasis PBL terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid. Rata-rata nilai pre-test 65,93 (ketuntasan klasikal 73,08%) meningkat menjadi 79,78 pada Siklus I (ketuntasan 100%) dan 84,00 pada Siklus II (ketuntasan 100%), atau total peningkatan +18,07 poin dari kondisi awal. **Kesimpulan:** LKM berbasis *Problem based learning* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid Fase E pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran kontekstual bagi guru biologi di jenjang SMA.

Kata Kunci—berpikir kritis; problem based learning; lembar kerja; penelitian tindakan kelas; biologi

Abstract— Background: Critical thinking skills are an essential 21st-century competency that must be developed in biology learning, particularly for topics requiring in-depth analysis of environmental phenomena. Preliminary observations at SMAN 3 Lubuk Basung showed that Phase E students' critical thinking skills were still low, indicated by daily scores consistently below the KKTP (70), limited student initiative in questioning, and conventional lecture-based teaching. **Objective:** This study aimed to describe the implementation of Problem based learning (PBL)-based Student Worksheets (LKM) in improving students' critical thinking skills on Environmental Change and Conservation material, and to identify the pedagogical mechanisms underlying the improvement. **Methods:** This Classroom Action Research (CAR), following the Kurt Lewin model, consisted of two cycles conducted in class X E.2 at SMAN 3 Lubuk Basung during the even semester of the 2025/2026 academic year, with 26 students as subjects. Instruments included Ennis-based critical thinking essay tests, observation sheets, worksheet assessment rubrics, and interview guidelines. **Results:** The application of PBL-based LKM proved effective in improving critical thinking skills. The average pre-test score of 65.93 (73.08% classical completeness) increased to 79.78 in Cycle I (100% completeness) and 84.00 in Cycle II (100% completeness), a total improvement of +18.07 points. **Conclusion:** PBL-based Student Worksheets are effective in improving Phase E students' critical thinking skills on Environmental Change and Conservation material and may serve as a contextual instructional alternative for high school biology teachers.

Keywords—critical thinking; Problem based learning; Worksheet; classroom action research; biology

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Aidhea Roza Fifinia,
Pendidikan Biologi,
Universitas Negeri Padang,
Email: Aidhea16@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 kemampuan berpikir kritis dituntut sebagai salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki murid. Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir secara aktif, terampil, dan cermat dalam menganalisis, mengevaluasi, serta mensintesis informasi yang diperoleh dari pengamatan, pengalaman, dan refleksi (Dewi et al., 2024). Ennis (2011) merinci kemampuan ini ke dalam lima indikator utama, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), serta mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Kelima indikator tersebut menjadi acuan konseptual sekaligus acuan penyusunan instrumen dalam penelitian ini. Dalam konteks pembelajaran biologi, kemampuan berpikir kritis sangat penting karena materi biologi tidak hanya bersifat hafalan, tetapi juga membutuhkan pemahaman konsep mendalam, analisis fenomena kehidupan, dan kemampuan memecahkan permasalahan nyata di lingkungan sekitar (Rustaman et al., 2016). Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup merupakan topik strategis dalam pembelajaran Biologi Fase E yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari murid. Materi ini mencakup konsep keseimbangan lingkungan, pencemaran, akumulasi limbah, dinamika ekosistem, adaptasi makhluk hidup, serta upaya pelestarian lingkungan (Daud & Agustini, 2024). Isu-isu seperti pencemaran sungai, penumpukan sampah plastik, degradasi hutan, dan perubahan iklim merupakan permasalahan nyata yang memerlukan kemampuan analisis kritis dari murid.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMAN 3 Lubuk Basung, khususnya pada kelas X E.2, ditemukan berbagai gejala yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis murid. Murid cenderung pasif selama proses pembelajaran, kurang menunjukkan inisiatif dalam mengajukan pertanyaan kritis, dan kesulitan dalam menganalisis permasalahan lingkungan secara mandiri. Nilai harian murid pada mata pelajaran Biologi umumnya masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, yaitu 70. Pembelajaran yang berlangsung didominasi oleh pendekatan konvensional di mana guru menjadi pusat informasi, sementara murid cenderung mendengarkan dan mencatat tanpa terlibat aktif dalam proses penemuan pengetahuan. Kondisi ini sejalan dengan temuan kajian pustaka Razak et al., (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berpusat guru cenderung membatasi ruang bagi murid untuk berlatih menganalisis, mengevaluasi, dan mempertahankan argumen secara mandiri, sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi sulit berkembang secara optimal.

Problem based learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang secara konsisten terbukti efektif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Kajian *scoping review* oleh Razak et al. (2022) terhadap sejumlah studi pengajaran berbasis masalah menyimpulkan bahwa paparan berulang terhadap masalah autentik, disertai bimbingan terstruktur, secara signifikan

mendorong perkembangan keterampilan berpikir kritis murid pada berbagai jenjang pendidikan. Temuan ini diperkuat oleh meta-analisis Ramdani et al. (2023) yang secara khusus mengkaji efektivitas PBL dalam pembelajaran biologi di Indonesia; hasil analisis terhadap sejumlah studi eksperimen menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan efek positif yang konsisten terhadap kemampuan berpikir kritis murid dibandingkan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan itu, penelitian pengembangan oleh Karomah & Purnomo (2025) menghasilkan E-LKPD berbasis PBL pada materi ekosistem yang terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA, meskipun penelitian tersebut berhenti pada tahap pengembangan dan uji coba terbatas tanpa implementasi bersiklus di kelas nyata.

Beberapa penelitian terdahulu lain juga telah mengkaji efektivitas model pembelajaran PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada konteks biologi maupun mata pelajaran lain di SMA secara lebih spesifik. Pada penelitian Prandifa et al. (2023) menemukan bahwa penerapan model PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran biologi SMA dengan nilai rata-rata posttest yang lebih tinggi dibandingkan kelompok konvensional. Berbeda dengan pendekatan PBL konvensional, Ardhana, Fajrina dan Fitri (2025) memperkuat kerangka PBL melalui prinsip deep learning strategi yang dalam konteks materi ekskresi menghasilkan peningkatan keterampilan evaluatif siswa. Hasil meta-sintesis mereka mengindikasikan bahwa kedalaman proses kognitif bukan sekadar frekuensi paparan masalah melainkan menjadi prediktor utama keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Laita, Astija dan Nizar (2025) melaksanakan PTK dengan model PBL pada materi perubahan iklim dan menemukan peningkatan bertahap dari siklus I ke siklus II dengan peningkatan rata-rata 10,12 poin pada siklus II. Fakhrizal dan Hasanah (2020) juga melaporkan bahwa penerapan PBL pada pembelajaran biologi SMA di Aceh Selatan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara bertahap antarsiklus, sementara Ihsan, Syahfitri, Bahri, Zahari, dan Awalia, (2024) menunjukkan bahwa PBL yang dipadukan dengan media digital seperti Quizizz efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid dari kategori rendah menjadi tinggi dalam dua siklus tindakan kelas. Namun, kelima penelitian tersebut baik yang bersifat kajian literatur maupun PTK pada mata pelajaran lain belum secara spesifik mengembangkan dan mengimplementasikan Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis PBL yang terstruktur sebagai media pendamping dalam PTK bersiklus dengan konteks masalah lingkungan lokal pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup.

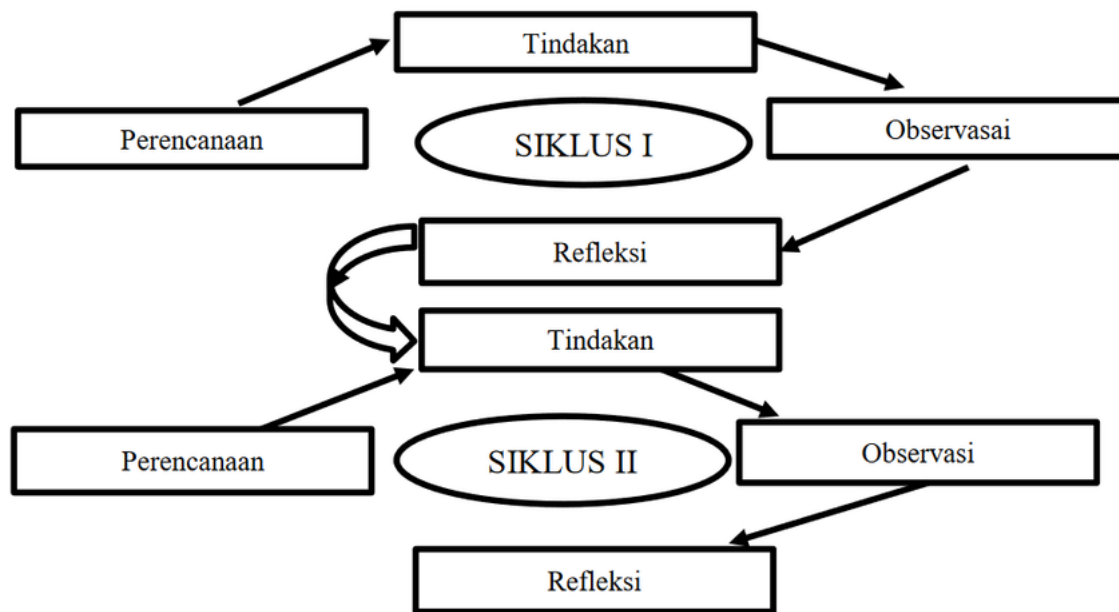
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan LKM berbasis PBL yang dirancang khusus dengan masalah kontekstual lingkungan lokal Kabupaten Agam sebagai titik tolak pembelajaran, sehingga murid tidak hanya belajar konsep secara abstrak tetapi juga terlibat aktif dalam investigasi masalah nyata di lingkungan sekitar. Penelitian ini juga

mengintegrasikan proyek pembuatan poster mitigasi bencana melalui aplikasi Canva pada Siklus II sebagai variasi media untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada tingkat yang lebih kompleks, sekaligus memberikan ruang ekspresi kreatif yang selama ini kurang terakomodasi dalam pembelajaran konvensional. Kebaruan ini penting karena, sebagaimana ditegaskan oleh Ariadila et al. (2023); Gusliani et al. (2021) bahwa efektivitas PBL dalam melatih berpikir kritis sangat ditentukan oleh sejauh mana masalah yang disajikan bersifat autentik dan dekat dengan pengalaman nyata murid, bukan sekadar mengikuti sintaks PBL secara prosedural. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan penerapan LKM berbasis Problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid Fase E SMAN 3 Lubuk Basung pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup, serta menganalisis mekanisme pedagogis yang berkontribusi terhadap peningkatan tersebut berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh selama dua siklus tindakan.

II. METODE

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan di SMAN 3 Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Subjek penelitian adalah seluruh murid kelas X E.2 tahun ajaran 2025/2026 berjumlah 26 orang, terdiri atas murid dengan kemampuan akademik heterogen. Pemilihan kelas ini didasarkan pada hasil observasi awal selama Praktik Lapangan Kependidikan (PLK) dan data nilai harian yang menunjukkan permasalahan signifikan terkait rendahnya kemampuan berpikir kritis dan nilai harian yang cenderung belum mencapai KKTP. Penelitian dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti sebagai guru pelaksana tindakan dengan guru pamong yang berperan sebagai observer independen, guna mengurangi unsur subjektivitas dalam pengamatan proses pembelajaran.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus mengikuti tahapan model tindakan menurut Lewin, yang terdiri atas perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) (Arif & Oktafiana, 2023). Setiap siklus dirancang berdasarkan hasil refleksi siklus sebelumnya sehingga tindakan pada siklus berikutnya merupakan penyempurnaan dari kekurangan yang teridentifikasi. Siklus I dilaksanakan dalam 2 pertemuan dengan menggunakan LKM 1 (Keseimbangan dan Pencemaran Lingkungan) dan LKM 2 (Akumulasi dan Penanganan Limbah). Siklus II dilaksanakan dalam 1 pertemuan dengan menggunakan proyek pembuatan poster mitigasi bencana melalui Canva pada materi Dinamika dan Adaptasi. Diagram alur penelitian tindakan kelas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian Tindakan Kelas Model Kurt Lewin
(Arif & Oktafiana, 2023)

Gambar 1 menunjukkan bahwa model Kurt Lewin terdiri atas empat tahap yang berulang pada setiap siklus, yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Dibandingkan model PTK spiral Kemmis & McTaggart yang menekankan siklus refleksi partisipatif, model Lewin dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengakomodasi keterbatasan waktu semester genap (hanya 3 pertemuan tersedia untuk intervensi) dan karakteristik materi Perubahan Lingkungan yang memerlukan penyesuaian masalah autentik antarsiklus. Hasil refleksi pada Siklus I menjadi dasar penyusunan perencanaan pada Siklus II, sehingga kedua siklus tersebut saling berkesinambungan dan bersifat kumulatif dalam memperbaiki kualitas pembelajaran. Alur inilah yang menjadi kerangka pelaksanaan tindakan pada penelitian ini, mulai dari penyusunan LKM 1 dan LKM 2 pada Siklus I hingga proyek poster mitigasi bencana pada Siklus II. Pemilihan model empat tahap ini didasarkan pada kesederhanaan alurnya sehingga mudah diterapkan oleh guru sekaligus fleksibel untuk disesuaikan dengan karakteristik materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup di kelas X E.2.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi empat jenis. Pertama, tes kemampuan berpikir kritis berbentuk soal uraian terstruktur yang dirancang berdasarkan lima indikator Ennis, (2011), yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan strategi/taktik. Kedua, lembar observasi kemampuan berpikir kritis dengan skala penilaian (*rating scale*) yang diisi oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga, lembar penilaian LKM untuk menilai kualitas jawaban dan proses pengerjaan tugas murid. Keempat, pedoman wawancara semi-terstruktur sebagai

triangulasi data kualitatif. Seluruh instrumen tes divalidasi secara isi (*content validity*) oleh dosen pembimbing dan guru pamong sebelum digunakan, meliputi kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis, kejelasan bahasa, dan kesesuaian dengan capaian pembelajaran materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup. Validasi ini penting mengingat Setiana dan Purwoko (2020) menegaskan bahwa instrumen berpikir kritis yang tidak divalidasi secara isi berisiko mengukur kemampuan mengingat informasi alih-alih kemampuan menganalisis dan mengevaluasi yang sesungguhnya menjadi sasaran ukur.

Prosedur pengumpulan data pada setiap siklus mengikuti alur: (a) perencanaan tindakan berupa penyusunan LKM, instrumen penilaian, dan skenario pembelajaran; (b) pelaksanaan tindakan sesuai skenario yang telah disusun; (c) pengamatan yang dilakukan secara simultan oleh observer menggunakan lembar observasi; dan (d) refleksi bersama antara peneliti dan guru pamong untuk mengevaluasi ketercapaian indikator serta merumuskan perbaikan pada siklus berikutnya. Data kemampuan berpikir kritis dianalisis dengan pendekatan gabungan kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif menggunakan perhitungan persentase skor rata-rata klasikal yang diinterpretasikan ke dalam kategori: 85-100% (Sangat Tinggi), 69-84% (Tinggi), 53-68% (Sedang), dan <52% (Rendah) (Zega & Mendrofa, 2023). Data kualitatif dari lembar observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, kemudian ditriangulasi dengan data kuantitatif untuk memperkuat validitas temuan. Indikator keberhasilan penelitian adalah rata-rata persentase skor kemampuan berpikir kritis klasikal mencapai kategori Tinggi ($\geq 69\%$) dengan ketuntasan klasikal minimal 75%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan LKM berbasis *Problem based learning* pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup dilaksanakan melalui dua siklus dengan langkah-langkah sistematis mengikuti sintaks PBL. Pada Siklus I, murid mengerjakan LKM 1 tentang Keseimbangan dan Pencemaran Lingkungan serta LKM 2 tentang Akumulasi dan Penanganan Limbah. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi: (a) orientasi masalah kontekstual tentang pencemaran lingkungan di sekitar Kabupaten Agam, yang disajikan dalam bentuk artikel berita, data, atau gambar kondisi lingkungan setempat; (b) pengorganisasian murid dalam kelompok-kelompok kecil beranggotakan 4-5 orang secara heterogen; (c) investigasi mandiri dan kelompok melalui pengumpulan data dan analisis kasus, termasuk diskusi terpandu menggunakan pertanyaan pemantik pada LKM; (d) pengembangan dan presentasi hasil karya di depan kelas, disertai sesi tanya-jawab antarkelompok; serta (e) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah bersama guru untuk meluruskan miskonsepsi dan menegaskan konsep kunci. Pada Siklus II, murid

melaksanakan proyek pembuatan poster mitigasi bencana alam melalui aplikasi Canva sebagai penyempurnaan hasil refleksi Siklus I, dengan penekanan pada kemampuan menganalisis risiko, mengevaluasi opsi mitigasi, dan mengomunikasikan solusi secara visual.

Tabel 1. Hasil Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

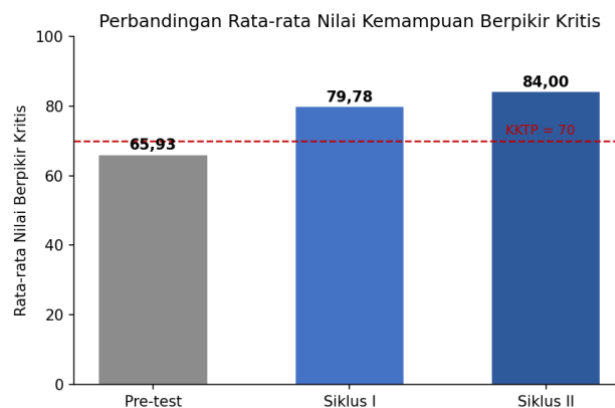
Indikator	Pre-Test	Siklus I	Siklus II
Rata-Rata Nilai	65,93	79,78	84,00
Ketuntasan Klasikal	73,08% (19/26)	100% (26/26)	100% (26/26)
Peningkatan	-	+13,85 poin	+4,22 poin
Kategori	Rendah	Tinggi	Tinggi

Data pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis murid yang signifikan dari kondisi awal hingga Siklus II. Rata-rata nilai pre-test sebesar 65,93 dengan ketuntasan klasikal 73,08% (19 dari 26 siswa tuntas) menunjukkan kondisi awal yang belum memenuhi indikator keberhasilan. Rendahnya kemampuan berpikir kritis pada kondisi awal disebabkan oleh pembelajaran konvensional yang belum memfasilitasi murid untuk berpikir analitis dan kritis; murid lebih banyak berperan sebagai penerima informasi pasif daripada pemecah masalah aktif. Kondisi ini konsisten dengan simpulan kajian Razak et al., (2022) bahwa pendekatan pengajaran tradisional yang minim keterlibatan aktif murid cenderung menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis, karena murid jarang diberi kesempatan untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi secara mandiri.

Temuan penelitian ini adalah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis murid secara signifikan setelah penerapan LKM berbasis PBL. Pada Siklus I, terjadi peningkatan yang sangat signifikan dengan rata-rata nilai 79,78 dan ketuntasan klasikal 100% (26 dari 26 siswa tuntas). Peningkatan rata-rata sebesar +13,85 poin dan peningkatan ketuntasan klasikal sebesar +26,92% menunjukkan bahwa penerapan LKM berbasis PBL telah efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid. Kombinasi orientasi masalah kontekstual, kegiatan investigasi kelompok, dan struktur LKM yang sistematis memfasilitasi murid untuk mengembangkan kemampuan analisis dan evaluasi, khususnya pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan membangun keterampilan dasar menurut kerangka Ennis, (2011). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyuningsih, Listyorini, & Ibrohim, (2023) yang menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis PBL dengan pendekatan problem-based mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid pada materi ekosistem dan pencemaran air, serta selaras dengan hasil meta-analisis Ramdani et al., (2023) yang mengonfirmasi efek positif PBL terhadap berpikir kritis pada pembelajaran biologi di Indonesia secara umum.

Pada Siklus II, rata-rata nilai kembali meningkat menjadi 84,00 dengan ketuntasan klasikal tetap 100%. Terjadi peningkatan rata-rata nilai sebesar +4,22 poin dari Siklus I dan total peningkatan dari pre-test sebesar +18,07 poin. Peningkatan yang melambat dibandingkan Siklus

I ini wajar terjadi mengingat ketuntasan klasikal telah mencapai 100% sejak Siklus I, sehingga ruang peningkatan tersisa terutama pada kedalaman analisis dan kualitas argumentasi murid, bukan lagi pada jumlah murid yang tuntas. Peningkatan ini menunjukkan bahwa proyek pembuatan poster mitigasi bencana melalui Canva pada Siklus II berhasil melatih kemampuan berpikir kritis pada tingkat yang lebih kompleks, khususnya indikator membuat penjelasan lebih lanjut serta strategi dan taktik. Murid dituntut untuk menganalisis fenomena perubahan lingkungan, mengevaluasi dampaknya, dan merumuskan strategi mitigasi dalam bentuk visual yang kreatif. Temuan ini konsisten dengan penelitian Afkarina & Winarsih, (2023) yang mengembangkan LKPD berbasis PBL materi perubahan lingkungan dan terbukti efektif melatih kemampuan berpikir kritis murid kelas X SMA, serta dengan penelitian pengembangan Karomah & Purnomo, (2025) yang menegaskan bahwa E-LKPD berbasis PBL pada materi ekosistem dapat mencapai tingkat keefektifan tinggi dalam melatih keterampilan berpikir kritis apabila dirancang dengan tahapan investigasi dan evaluasi yang jelas.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Garis KKTP 70 pada Gambar 2 tidak sekadar ambang numerik, melainkan refleksi kebijakan penilaian SMAN 3 Lubuk Basung yang mempertimbangkan baseline kemampuan siswa Agam dimana 65,93 pre-test menunjukkan 73% siswa berada pada zona 'hampir tuntas' yang sering terabaikan dalam pembelajaran konvensional., sehingga terlihat jelas bahwa nilai pre-test berada di bawah garis KKTP sementara Siklus I dan Siklus II berada jauh di atasnya. Grafik ini juga memperlihatkan pola kenaikan yang konsisten dan tidak terputus dari pre-test menuju Siklus II, dengan kenaikan paling tajam terjadi antara pre-test dan Siklus I. Pola ini secara visual menegaskan bahwa intervensi LKM berbasis PBL memberikan dampak positif sejak penerapan awal, dan dampak tersebut terus terjaga hingga siklus kedua meskipun dengan laju peningkatan yang melandai. Tidak ditemukan penurunan nilai pada titik mana pun dalam grafik, yang mengindikasikan bahwa perbaikan tindakan pada setiap siklus tidak menimbulkan efek samping negatif terhadap capaian murid.

Analisis kualitatif dari lembar observasi dan wawancara menunjukkan perubahan perilaku positif murid selama penerapan LKM berbasis PBL. Murid yang awalnya pasif dan kurang berani mengajukan pertanyaan, menjadi lebih aktif dan berinisiatif dalam mengidentifikasi masalah lingkungan. Beberapa murid yang diwawancarai menyatakan bahwa masalah kontekstual pada LKM terasa lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga memotivasi mereka untuk mencari informasi tambahan di luar materi yang diberikan guru. Kemampuan menganalisis argumen dan mengevaluasi informasi juga meningkat seiring berjalannya siklus, terlihat dari kualitas diskusi kelompok yang semakin terarah dan argumentatif pada pertemuan-pertemuan akhir. Perubahan sikap ini sejalan dengan temuan meta-analisis Manuaba, No, & Wu, (2022) yang menyimpulkan bahwa PBL tidak hanya efektif secara kognitif, tetapi juga secara afektif dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar murid.

Keberhasilan penerapan LKM berbasis PBL dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme pedagogis. Pertama, masalah autentik yang disajikan dalam LKM terkait langsung dengan fenomena lingkungan di sekitar kehidupan murid, sehingga memunculkan kebutuhan intrinsik untuk berpikir kritis alih-alih sekadar menghafal konsep. Kedua, struktur LKM yang mengintegrasikan tahapan PBL orientasi masalah, organisasi belajar, investigasi, pengembangan hasil karya, dan evaluasi memandu murid melalui proses berpikir kritis secara sistematis dari identifikasi masalah hingga evaluasi solusi, selaras dengan rekomendasi Razak et al., (2022) bahwa struktur bimbingan eksplisit penting untuk mengoptimalkan hasil belajar berpikir kritis melalui PBL. Ketiga, kegiatan kolaboratif dalam kelompok memicu pertukaran ide dan argumentasi yang memperkaya proses berpikir kritis, karena murid dihadapkan pada sudut pandang teman sekelompok yang beragam. Keempat, penggunaan Canva pada Siklus II memberikan variasi media yang meningkatkan motivasi dan kreativitas murid dalam menyajikan hasil berpikir kritisnya dalam bentuk visual yang komunikatif.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan tren peningkatan yang konsisten, beberapa tantangan teridentifikasi selama pelaksanaan tindakan. Pada awal Siklus I, sebagian murid masih kesulitan merumuskan pertanyaan investigasi yang tajam dan cenderung menjawab pertanyaan LKM secara deskriptif tanpa analisis mendalam. Guru kemudian memberikan pertanyaan pemantik tambahan dan contoh alur berpikir kritis pada pertemuan kedua Siklus I, yang terbukti membantu murid memahami ekspektasi jawaban analitis. Tantangan lain adalah pengelolaan waktu diskusi kelompok yang pada pertemuan awal kurang efisien, namun dapat diatasi melalui penetapan alokasi waktu yang lebih jelas pada LKM di pertemuan-pertemuan berikutnya. Refleksi terhadap tantangan-tantangan ini menegaskan pentingnya bimbingan bertahap (*scaffolding*) dalam penerapan PBL, khususnya pada tahap awal implementasi di kelas yang belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus di kelas X E.2 SMAN 3 Lubuk Basung, dapat disimpulkan bahwa penerapan LKM berbasis Problem based learning terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid Fase E pada materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup. Peningkatan signifikan ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai dari 65,93 pada pre-test menjadi 79,78 pada Siklus I dan 84,00 pada Siklus II, dengan ketuntasan klasikal meningkat dari 73,08% menjadi 100% pada kedua siklus. Indikator keberhasilan penelitian tercapai pada Siklus I dan terus meningkat pada Siklus II, baik dari aspek kuantitatif berupa skor tes maupun aspek kualitatif berupa perubahan sikap dan keterlibatan murid dalam pembelajaran. Hipotesis tindakan yang menyatakan bahwa LKM berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid diterima.

Secara praktis, temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan penerapan PBL sangat bergantung pada kualitas rancangan LKM sebagai pemandu proses berpikir, pemilihan masalah kontekstual yang relevan dengan lingkungan murid, serta konsistensi bimbingan bertahap dari guru pada tahap-tahap awal implementasi. Temuan ini juga sejalan dengan simpulan Ariyani & Prasetyo, (2021) bahwa efektivitas PBL terhadap kemampuan berpikir kritis murid tidak bersifat otomatis, melainkan bergantung pada kualitas desain bahan ajar dan konsistensi bimbingan guru sepanjang proses pembelajaran. Guru biologi di jenjang SMA/MA yang menghadapi permasalahan serupa dapat mempertimbangkan pengembangan LKM berbasis PBL dengan konteks lokal sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis murid. Replikasi pendekatan ini pada sekolah lain dengan karakteristik lingkungan berbeda juga berpotensi memperkaya bukti empiris mengenai efektivitas LKM berbasis PBL secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkarina, N., & Winarsih, W. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Murid Berbasis Problem based learning Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(3), 630–643. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n3.p630-643>
- Ardhana, D., Fajrina, S., & Fitri, R. (2025). Implementasi Problem based learning Berbasis Deep Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Di SMA. *EDUBIOPRENA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi, & Bioentrepreneurship*, 2(2), 50–58. <https://doi.org/10.26877/h7xvzr38>
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis pentingnya keterampilan berpikir kritis terhadap pembelajaran bagi siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>
- Arif, S., & Oktafiana, S. (2023). Penelitian tindakan kelas. Makassar: Mitra Ilmu.

- Ariyani, O. W., & Prasetyo, T. (2021). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dan problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1149–1160. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.892>
- Daud, F., & Agustini, A. (2024). Buku ajar perubahan lingkungan. Penerbit P4I.
- Dewi, E. M. P., Qamaria, R. S., Widiastuti, A. A., Widyatno, A., Marpaung, J., Ervina, I., ... & Suprihatin, T. (2024). Pendidikan Indonesia di era globalisasi; Tantangan dan peluang. Nas Media Pustaka.
- Ennis, R. (2011). *Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II* (Vol. 26). <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126215>
- Fakhrizal, T., & Hasanah, U. (2020). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran biologi melalui penerapan model pembelajaran problem based learning di kelas X Sma Negeri 1 Kluet Tengah. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 8(2), 200–217. <https://doi.org/10.22373/biotik.v8i2.8222>
- Gusliani, E., Ediputra, K., & Fadhilaturrahmi, F. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Menggunakan Model Problem based learning Di Sekolah Dasar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5.
- Ihsan, M. A., Syahfitri, L., Bahri, S., Zahari, C. L., & Awalia, N. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid melalui Model Problem based learning Berbantuan Media Pembelajaran Quizizz. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 5(1), 96–113. <https://doi.org/10.53624/ptk.v5i1.467>
- Karomah, I. U., & Purnomo, T. (2025). Development Of E-LKPD Problem based learning Model Ecosystem Material to Train Critical Thinking Skills in Class X Of High School Students (Vol. 14). <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p188-201>
- Laita, A., Astija, & Nizar. (2025). Inovasi Pendidikan Nusantara Penerapan Model Pembelajaran Problem based learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Di SMA Negeri 3 Palu. Retrieved from <https://ejournals.com/ojs/index.php/ipn>
- Manuaba, I. B. A. P., No, Y., & Wu, C. C. (2022). The effectiveness of problem based learning in improving critical thinking, problem-solving and self-directed learning in first-year medical students: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277339>
- Prandifa, Y. R., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem based learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 407–417. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.5311>
- Ramdani, D., Susilo, H., Suhadi, & Sueb. (2023). The effect of problem based learning on critical thinking skills of biology learning in Indonesia: A meta-analysis study. 020026. <https://doi.org/10.1063/5.0112352>
- Razak, A. A., Ramdan, M. R., Mahjom, N., Zabit, M. N. M., Muhammad, F., Hussin, M. Y. M., & Abdullah, N. L. (2022, February 1). Improving Critical Thinking Skills in Teaching through Problem-Based Learning for Students: A Scoping Review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, Vol. 21, pp. 342–362. Society for Research and Knowledge Management. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.2.19>
- Rustaman, N., Lufri, Susanti, S., Maizeli, A., & Zural, M. M. (2016). “Pembelajaran Masa Depan Melalui Stem Education.” In *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi* (Vol. 1).
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>
- Wahyuningsih, R., Listyorini, D., & Ibrohim, I. (2023). Research-based ecosystems and water pollution electronic module with problem-based approach improves students’ critical thinking skills. 020043. <https://doi.org/10.1063/5.0112990>
- Zega, D. S., & Mendrofa, R. N. (2023). Analisis Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Matriks Di Smk Negeri 2 Lotu. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(3), 275–282. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i3.18914>