

## **Literatur Review: Pengaruh *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memahami Isu Perubahan Lingkungan**

Sesil Audia Br Sibarani<sup>1</sup>, Servina Indah Yani Br Tarigan<sup>2</sup>, Ruth Cessaminar Gultom<sup>3</sup> Ivo Elsa Samaria Hutabarat<sup>4</sup> Angel Maria Yosephine<sup>5</sup>, Widya Arwita<sup>6</sup>, Rizal Mukra<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

E-mail: [sesilsibarani2005@gmail.com](mailto:sesilsibarani2005@gmail.com)

\* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3190>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 15 Oct 2025

Revised: 21 Oct 2025

Accepted: 27 Oct 2025

#### Kata Kunci:

*Problem-Based Learning*, Berpikir Kritis, Perubahan Lingkungan, Literatur Review.

#### Keywords:

*Problem-Based Learning*, *Critical Thinking*, *Environmental Change*, *Literature Review*.



### ABSTRACT

Permasalahan perubahan lingkungan yang semakin kompleks menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis agar mampu memahami dan mencari solusi terhadap isu-isu ekologis yang terjadi di sekitarnya. Pembelajaran di sekolah masih cenderung berorientasi pada hafalan konsep, sehingga kurang mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam dan analitis terhadap fenomena lingkungan. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) hadir sebagai pendekatan inovatif yang berpusat pada siswa dengan memberikan permasalahan nyata untuk diselesaikan melalui proses berpikir kritis dan kolaboratif. Tujuan kajian literatur ini adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memahami isu perubahan lingkungan. Berdasarkan hasil telaah terhadap berbagai penelitian terdahulu, PBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemahaman konseptual, serta kepedulian terhadap isu-isu lingkungan. Penerapan PBL dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran yang relevan untuk membentuk peserta didik yang aktif, reflektif, dan memiliki kesadaran ekologis yang tinggi.

*The increasingly complex issue of environmental change requires students to possess critical thinking skills in order to understand and find solutions to the ecological problems occurring around them. Learning activities in schools still tend to focus on rote memorization, which limits students' ability to think deeply and analytically about environmental phenomena. The Problem-Based Learning (PBL) model emerges as an innovative student-centered approach that presents real-world problems to be solved through critical and collaborative thinking processes. The purpose of this literature review is to analyze the influence of the PBL model on enhancing students' critical thinking skills in understanding environmental change issues. Based on the review of previous studies, PBL has been proven effective in improving critical thinking ability, conceptual understanding, and awareness of environmental issues. Therefore, the implementation of PBL can serve as a relevant learning strategy to develop active, reflective students with a high level of ecological awareness.*



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

**How to Cite:** Sesil Audia Br Sibarani, et al (2025). Literatur Review: Pengaruh *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memahami Isu Perubahan Lingkungan, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3190>

## PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan merupakan isu global yang terus berkembang seiring meningkatnya aktivitas manusia yang tidak ramah terhadap alam (Pujiyanti *et al.*, 2025). Pesatnya industrialisasi, deforestasi, urbanisasi, serta penggunaan sumber daya alam secara berlebihan menyebabkan

ketidakseimbangan ekosistem dan berdampak pada perubahan iklim yang ekstrem (Sujiati *et al.*, 2023). Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan seperti pencemaran udara, penurunan kualitas air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan peningkatan suhu bumi. Fenomena ini menuntut manusia, khususnya peserta didik, untuk memiliki kemampuan berpikir kritis agar dapat memahami penyebab, dampak, serta alternatif solusi yang dapat diterapkan dalam menghadapi perubahan lingkungan. Permasalahan lingkungan saat ini menjadi perhatian serius, karena menyangkut keberlangsungan kehidupan makhluk di bumi. Hal ini yang memicu manusia untuk lebih memperhatikan lingkungan (Syamsi & Herlina, 2021).

Pendidikan berperan penting dalam membentuk kesadaran ekologis dan pola pikir ilmiah peserta didik terhadap fenomena lingkungan (Sujiati *et al.*, 2023). Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal memiliki tanggung jawab dalam mengembangkan kompetensi siswa agar tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaitkan pengetahuan dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar (Adha *et al.*, 2024). Proses pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan menyebabkan peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam menganalisis dan memecahkan masalah lingkungan. Pembelajaran yang hanya menekankan aspek kognitif tanpa melibatkan kemampuan berpikir kritis mengakibatkan siswa kesulitan dalam menafsirkan isu-isu lingkungan secara rasional dan kontekstual (Nurhamudin *et al.*, 2024).

Guru memiliki peran strategis dalam menciptakan suasana belajar yang menantang dan mendorong siswa berpikir tingkat tinggi. Model pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif (Dewi & Muji, 2024). Model *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan peluang kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah nyata (Tambunan *et al.*, 2024). PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pemahaman melalui proses eksplorasi dan diskusi (Andyta *et al.*, 2024). Pembelajaran berbasis masalah membantu siswa menemukan hubungan antara konsep ilmiah dengan peristiwa lingkungan yang mereka hadapi sehari-hari (Asmida *et al.*, 2024).

Penerapan PBL dalam pembelajaran perubahan lingkungan dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menilai, menganalisis, dan menyimpulkan informasi berdasarkan fakta ilmiah (Simatupang *et al.*, 2024). Siswa yang terlibat dalam kegiatan PBL berlatih untuk mengidentifikasi masalah, mengajukan hipotesis, mencari informasi relevan, serta mengomunikasikan hasil pemecahan masalah secara logis (Sembiring *et al.*, 2025). Aktivitas tersebut melatih peserta didik untuk menilai keabsahan data dan menumbuhkan tanggung jawab terhadap keputusan yang diambil (Asmida *et al.*, 2024). Model pembelajaran ini juga mendorong tumbuhnya sikap peduli terhadap lingkungan karena siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang berdampak langsung pada kehidupan mereka (Husnidar, H., & Hayati, 2021).

Kajian literatur mengenai penerapan *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis pada isu perubahan lingkungan menjadi penting sebagai dasar penguatan teori dan praktik pembelajaran. Analisis terhadap hasil penelitian terdahulu memberikan gambaran tentang efektivitas model ini dalam konteks pendidikan lingkungan. Kajian ini berkontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang relevan untuk membentuk generasi yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan memiliki kesadaran ekologis tinggi. Penguasaan kemampuan berpikir kritis diharapkan dapat mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan perubahan lingkungan secara ilmiah, rasional, dan berkelanjutan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literatur review* dengan pendekatan deskriptif kualitatif (Fatimah *et al.*, 2025). Sumber data diperoleh dari berbagai artikel ilmiah, jurnal nasional dan internasional, serta hasil penelitian relevan yang diterbitkan antara tahun 2015–2025. Proses kajian dilakukan melalui tahap identifikasi, seleksi, analisis, dan sintesis terhadap literatur yang membahas penerapan *Problem-Based Learning* dalam pembelajaran perubahan lingkungan dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil penelitian terdahulu untuk menemukan pola, kesamaan, serta perbedaan temuan, sehingga diperoleh

kesimpulan umum mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada konteks pembelajaran isu lingkungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Pengaruh PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik**

*Problem-Based Learning* (PBL) terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui pendekatan pembelajaran yang berpusat pada penyelesaian masalah nyata. Penelitian Sujiati *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL pada materi perubahan lingkungan meningkatkan keterampilan analisis dan sintesis siswa kelas X di SMAN 4 Mataram. Siswa yang terbiasa menyelesaikan masalah melalui PBL mampu menghubungkan konsep biologi dengan fenomena lingkungan secara lebih mendalam.

Hasil penelitian Syamsi & Herlina (2021) mengungkapkan bahwa lembar kegiatan siswa berbasis PBL efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Siswa yang menggunakan LKPD PBL menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mengevaluasi solusi. Kemampuan berpikir kritis ini tidak hanya terbatas pada aspek kognitif, tetapi juga mempengaruhi sikap reflektif terhadap isu lingkungan.

Penelitian Dewi & Muji (2024) menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis PBL membantu siswa lebih sadar terhadap pelestarian lingkungan. Peserta didik yang terlibat dalam pemecahan masalah nyata mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus kepedulian ekologis. Hal ini menunjukkan bahwa PBL dapat menjadi strategi efektif dalam pembelajaran sains yang kontekstual dan aplikatif. Tabel 1 di bawah merangkum beberapa temuan penelitian terkait pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kritis:

**Tabel 1.** Temuan Penelitian terkait Pengaruh PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

<b>Peneliti</b>	<b>Materi</b>	<b>Hasil Utama</b>	<b>Indikator Kritis</b>
Sujiati <i>et al.</i> , 2023	Perubahan Lingkungan	Meningkatkan Keterampilan analisis dan sintesis	Identifikasi masalah, sintesis informasi
Syamsi & Herlina, 2021	Perubahan Lingkungan	Melatih keterampilan berpikir kritis	Merumuskan hipotesis, evaluasi solusi
Dewi & Muji, 2024	Perubahan Lingkungan	Meningkatkan kesadaran lingkungan	Analisis data, refleksi tindakan

Peningkatan berpikir kritis melalui PBL juga didukung oleh Nurhamudin *et al.* (2024), yang menekankan implementasi *Project-Based Learning* serupa PBL dalam meningkatkan keterampilan analitis siswa. Hasil ini memperkuat bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang mampu membangun kemampuan berpikir kritis secara konsisten dan berkelanjutan.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik, terutama dalam konteks pemahaman isu-isu perubahan lingkungan (Sujiati *et al.*, 2023; Syamsi & Herlina, 2021; Dewi & Muji, 2024; Nurhamudin *et al.*, 2024).

### **Tantangan dan Strategi Guru dalam Implementasi PBL**

Guru menghadapi berbagai tantangan dalam menerapkan PBL, terutama terkait penyusunan materi dan pemantauan proses pembelajaran. Asmida *et al.* (2024) menyatakan bahwa guru perlu menyiapkan materi pemantik yang relevan dan kontekstual agar siswa dapat terlibat aktif dalam pemecahan masalah. Materi yang kurang tepat menyebabkan siswa kesulitan dalam merumuskan hipotesis dan analisis data.

Fatimah *et al.* (2025) menekankan perlunya guru menguasai metodologi literatur dan prinsip PBL agar mampu mendukung proses belajar yang efektif. Guru juga harus mampu memfasilitasi diskusi, memberikan bimbingan yang tepat, serta menilai keterampilan berpikir kritis secara objektif.

Pujiyanti *et al.* (2025) menemukan bahwa kendala motivasi siswa dapat diatasi melalui strategi pembelajaran yang menarik dan relevan, seperti penggunaan studi kasus lingkungan nyata. Guru yang menerapkan strategi ini mampu meningkatkan literasi sains sekaligus keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tambunan *et al.* (2024) menambahkan bahwa integrasi media pembelajaran dan lembar kegiatan berbasis PBL dapat membantu guru memantau perkembangan siswa. Penggunaan media ini memungkinkan guru menilai keterampilan analisis, sintesis, dan refleksi siswa secara sistematis.

Hasil literatur menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan PBL sangat bergantung pada kesiapan guru, penyusunan materi yang tepat, serta strategi pembelajaran yang mendukung keterlibatan dan pemikiran kritis peserta didik (Asmida *et al.*, 2024; Fatimah *et al.*, 2025; Pujiyanti *et al.*, 2025; Tambunan *et al.*, 2024).

#### **Strategi Penerapan PBL untuk Meningkatkan Berpikir Kritis**

Guru memainkan peran utama dalam merancang strategi PBL yang efektif agar peserta didik dapat berpikir kritis secara optimal. Sujati *et al.* (2023) menemukan bahwa penyusunan masalah kontekstual yang relevan dengan isu lingkungan membantu siswa menganalisis dan menyimpulkan informasi secara sistematis. Siswa yang menghadapi masalah nyata mampu menghubungkan teori dengan praktik secara logis di kelas. Sekolah menyediakan berbagai media pembelajaran yang mendukung strategi PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Syamsi & Herlina (2021) menekankan bahwa lembar kegiatan siswa berbasis PBL memberikan panduan yang jelas sehingga siswa dapat mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi berdasarkan data yang diperoleh. Pendekatan ini mendorong peserta didik berpikir analitis dan evaluatif.

Guru menggunakan diskusi kelompok sebagai salah satu strategi utama dalam penerapan PBL untuk mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dewi & Muji (2024) menunjukkan bahwa interaksi antaranggota kelompok memicu siswa untuk mengajukan pertanyaan, membandingkan data, dan menyusun argumen secara logis. Aktivitas ini melatih siswa dalam menyusun pertimbangan yang rasional dan berbasis bukti.

Sekolah menekankan peran umpan balik guru secara berkala dalam proses PBL agar siswa dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Nurhamudin *et al.* (2024) menyatakan bahwa evaluasi berkelanjutan membantu siswa memahami kekuatan dan kelemahan dalam pemecahan masalah, sehingga pembelajaran lebih reflektif dan mendalam.

Guru menyesuaikan tingkat kesulitan masalah PBL dengan kemampuan peserta didik untuk memastikan keterlibatan aktif dan pengembangan berpikir kritis secara bertahap. Fatimah *et al.* (2025) menyebutkan bahwa masalah yang terlalu mudah atau terlalu sulit dapat menurunkan motivasi dan keterampilan analisis siswa di kelas. Guru merancang masalah PBL yang menantang agar peserta didik terdorong melakukan analisis mendalam terhadap isu perubahan lingkungan. Sujati *et al.* (2023) menunjukkan bahwa masalah yang menuntut interpretasi data lingkungan membuat siswa berpikir secara kritis dan kreatif.

Sekolah mendukung penerapan strategi PBL melalui integrasi teknologi pendidikan, seperti simulasi virtual dan media interaktif, agar siswa dapat memvisualisasikan konsep perubahan lingkungan secara konkret. Syamsi & Herlina (2021) menyatakan bahwa penggunaan media digital memudahkan siswa dalam melakukan observasi dan analisis data. Guru membimbing siswa dalam proses penyusunan hipotesis untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dewi & Muji (2024) menekankan bahwa hipotesis yang baik harus dapat diuji melalui eksperimen atau analisis data sehingga siswa terbiasa menilai kebenaran informasi secara ilmiah.

Sekolah menekankan pentingnya kegiatan brainstorming di awal sesi PBL untuk mendorong siswa menyampaikan ide tanpa batasan. Nurhamudin *et al.* (2024) menemukan bahwa brainstorming meningkatkan kreativitas, pemikiran reflektif, dan kemampuan siswa dalam mengevaluasi alternatif solusi. Sekolah mendorong integrasi lintas mata pelajaran dalam PBL agar siswa dapat memanfaatkan berbagai perspektif dalam memecahkan masalah lingkungan. Syamsi & Herlina (2021) menekankan bahwa kolaborasi antarbidang meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena siswa belajar mengaitkan konsep dari berbagai disiplin ilmu.

Guru menggunakan strategi scaffolding secara bertahap agar siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis tanpa merasa kewalahan. Fatimah *et al.* (2025) menyebutkan bahwa bimbingan bertahap membantu siswa menghubungkan konsep teori dengan masalah nyata secara lebih sistematis. Guru mengimplementasikan refleksi kelompok di akhir setiap siklus PBL untuk menilai proses berpikir kritis siswa secara kolektif. Sujati *et al.* (2023) menunjukkan bahwa refleksi kelompok

mendorong siswa menilai kualitas argumen, mencari bukti pendukung, dan memperbaiki kesalahan analisis.

#### **Evaluasi Kemampuan Berpikir Kritis dalam PBL**

Guru mengembangkan instrumen evaluasi khusus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam kegiatan PBL. Sujiati *et al.* (2023) menggunakan rubrik penilaian yang mencakup identifikasi masalah, analisis data, dan sintesis solusi dalam pembelajaran perubahan lingkungan. Penilaian ini memungkinkan guru menilai proses berpikir siswa secara holistik.

Sekolah mendorong penggunaan asesmen formatif selama proses PBL agar guru dapat memantau perkembangan berpikir kritis peserta didik secara real time. Syamsi & Herlina (2021) menekankan bahwa observasi langsung terhadap aktivitas diskusi dan presentasi kelompok memberikan informasi penting tentang kemampuan analisis dan evaluasi siswa.

Guru memanfaatkan studi kasus sebagai salah satu metode evaluasi berpikir kritis dalam PBL. Dewi & Muji (2024) menunjukkan bahwa siswa yang dihadapkan pada kasus nyata lingkungan mampu merumuskan hipotesis, menilai relevansi data, dan menarik kesimpulan yang logis. Studi kasus memfasilitasi siswa berpikir secara mendalam dan kritis terhadap fenomena yang kompleks.

Sekolah menyediakan refleksi tertulis sebagai bagian dari evaluasi berpikir kritis untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap masalah yang telah diselesaikan. Nurhamudin *et al.* (2024) menyatakan bahwa refleksi menuntut peserta didik menilai proses belajar, mengidentifikasi kesalahan, dan menyusun strategi pemecahan masalah di masa depan. Guru menggabungkan penilaian kuantitatif dan kualitatif dalam mengevaluasi kemampuan berpikir kritis agar hasil lebih objektif dan komprehensif. Fatimah *et al.* (2025) menekankan bahwa kombinasi observasi, rubrik, dan refleksi memberikan gambaran menyeluruh mengenai keterampilan analisis dan sintesis siswa.

#### **Pengembangan Keterampilan Kolaboratif melalui PBL**

Guru mendorong kerja kelompok sebagai inti dari penerapan PBL untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif peserta didik. Sujiati *et al.* (2023) menemukan bahwa diskusi kelompok dalam materi perubahan lingkungan meningkatkan kemampuan siswa untuk berargumentasi, bernegosiasi, dan menyatukan ide. Kolaborasi ini juga memperkuat kemampuan berpikir kritis secara kolektif.

Sekolah menyediakan fasilitas pendukung seperti ruang diskusi dan media presentasi untuk memfasilitasi kegiatan PBL. Syamsi & Herlina (2021) menekankan bahwa sarana yang memadai memungkinkan siswa berbagi informasi, mengevaluasi solusi bersama, dan menyelesaikan masalah secara kolaboratif.

Guru membimbing peserta didik dalam membagi peran dan tanggung jawab agar setiap siswa dapat berkontribusi secara optimal. Dewi & Muji (2024) menunjukkan bahwa pembagian peran yang jelas meningkatkan partisipasi aktif dan mendorong siswa berpikir kritis saat menganalisis data dan menyusun solusi. Sekolah menekankan pentingnya komunikasi efektif dalam kelompok PBL untuk meningkatkan keterampilan kolaboratif dan berpikir kritis. Nurhamudin *et al.* (2024) menemukan bahwa peserta didik yang terbiasa menyampaikan ide dan menerima kritik membangun kemampuan reflektif dan analitis yang lebih baik.

Guru menilai keterampilan kolaboratif siswa sebagai bagian dari keberhasilan PBL untuk memastikan integrasi antara berpikir kritis dan kerja sama. Fatimah *et al.* (2025) menyatakan bahwa evaluasi kolaboratif mencakup kontribusi individu, kemampuan menyatukan ide, serta efektivitas komunikasi, yang kesemuanya berpengaruh pada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### **SIMPULAN**

Penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memahami isu perubahan lingkungan. Keberhasilan implementasi PBL sangat bergantung pada kesiapan guru, penyusunan materi yang relevan, serta strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa. PBL tidak hanya mengembangkan keterampilan berpikir kritis, tetapi juga menumbuhkan kepedulian dan motivasi belajar peserta didik dengan penerapan yang tepat (Sujiati *et al.*, 2023; Syamsi & Herlina, 2021; Dewi & Muji, 2024; Asmida *et al.*, 2024).

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta kontribusi dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada

para peneliti dan akademisi yang hasil penelitiannya menjadi referensi penting dalam kajian literatur ini. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan wawasan bagi pembaca serta pengembangan dunia pendidikan di masa mendatang.

## REFERENSI

- Adha, D., Kusmiyati, & Bahri, S. (2024). Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Journal of Classroom Action Research*, 6(4), 2–7. doi.org/10.29303/jcar.v6i4.9145
- Andyta, A., Rahma, J., Veronika, S., & Rizal, M. (2024). Analisis Motivasi Belajar dengan Penerapan PBL (Problem Base Learning) di SMA Negeri 16 Medan. *Jejak Pembelajaran: Pengembangan Pendidikan*, 8(6), 120–130. https://jurnalhost.com/index.php/jpp/article/view/570/722
- Asmida, L., Sitanggang, R. S., Sianturi, S. A., & Mukra, R. (2024). Tantangan Dan Strategi Guru Dalam Pembuatan Materi Pemantik Berbasis PBL Di SMAS 1-2 Kartika Medan. *Biodik*, 10(2), 181–187. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33896
- Dewi, H. T. C. R., & Muji, S. P. (2024). Pengaruh Lkpd Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Melatih Kesadaran Pelestarian Lingkungan Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(3), 747–753. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu
- Fatimah, S., Zen, N. H., & Fitriasia, A. (2025). Literatur Riview dan Metodologi Ilmu Pengetahuan Khusus. *Journal Of Social Science Research Volume*, 5, 41–48. https://share.google/79PE2W1o9lIVGyxIr
- Husnidar, H., & Hayati, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 67–72.
- Nurhamudin, Sugiyarto, B., & Karyanto, P. (2024). Literature Review : Implementasi Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Literature Review : Implementation of Project Based Learning to Improve Critical Thinking Skills. *Proceeding Biology Education Conference*, 21, 84–89.
- Pujiyanti, N. R., Darmawan, E., & Permadani, K. G. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) pada Materi Perubahan Lingkungan terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Magelang. *Biodik*, 11(1), 206–217. https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.39959
- Sembiring, G. A., Siagian, K. A., Rajagukguk, N. A., Arwita, W., & Nasution, A. (2025). PT. Media Akademik Publisher PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN AKTIVITAS DAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI KOMPONEN EKOSISTEM DAN INTERAKSINYA DI KELAS X SMA NEGERI 7 MEDAN Widya Arwita 4 Aswarina Nasution 5. *Jma*, 3(4), 3031–5220.
- Simatupang, H., Syahputri, N. D., Purba, F. J. W., Ningsih, A. F., & Arwita, W. (2024). Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam MeningkatkanMinat Belajar Biologi Pada Peserta Didik. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 13888–13895.
- Sujiati, E., Bahri, S., & Raodah, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X3 Di SMAN 4 Mataram Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Kependidikan*, 8(2), 77–84.
- Syamsi, A. N., & Herlina, F. (2021). Validityof Problem Based Learning (PBL) Based Student Activities Sheet on Environmental Change Materials to Train Critical Thinking Skills of Class X Higher Student. *BioEdu:Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(2), 397–402.
- Tambunan, E., Sitepu, S. C. br, Witin, T. A., & Arwita, W. (2024). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Pelajaran Biologi Materi Sistem Ekskresi Kelas X SMA Negeri 4 Binjai. *Biodik*, 10(2), 172–180. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33934