

Analysis of Problem-Based Learning Implementation in Improving Students' Critical Thinking Skills in Biology Education

Hesa Dwinata Pandia^{*1}, Annisa Pristy², Maureen Efriyanti Sijinjak³, Yanda Febry Gracea Br.Tarigan⁴, Rizal Mukra⁵, Widya Arwita⁶

^{1,2,3}Universitas Negeri Medan

Abstract

This study aims to analyze the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model in improving students' critical thinking skills in biology learning. This research uses a qualitative descriptive approach. Data collection was conducted through observation, interviews, and literature study techniques. The subjects in this study were biology teachers and students participating in learning using this model. The results showed that the application of the PBL model made a positive contribution to the development of students' critical thinking skills. Based on observation results, the percentage of students' critical thinking skills substantially increased from 40% before the application of the PBL model to 80% after the learning intervention was carried out. Qualitative data from teacher interviews also confirmed that the use of the PBL model encouraged students to be more confident in discussing, expressing opinions, and asking critical questions. Overall, the PBL model is effective in developing critical thinking skills through a student-centered learning process.

Keywords: Problem Based Learning, Critical Thinking, Biology Learning

Submitted: 16 March 2026; Reviewed: 20 March 2026; Accepted: 22 April 2026
DOI: 10.46368/bjpd.v7i1.5015

Analisis Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik observasi, wawancara, dan studi literatur. Subjek dalam penelitian ini adalah guru biologi dan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan secara substansial dari 40% sebelum penerapan model PBL menjadi 80% setelah intervensi pembelajaran dilakukan. Data kualitatif dari wawancara guru juga mengonfirmasi bahwa penggunaan model PBL mendorong siswa untuk lebih berani dalam berdiskusi, menyampaikan pendapat, serta mengajukan pertanyaan kritis. Secara keseluruhan, model PBL efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui proses pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis, Pembelajaran Biologi

* Corresponding Author: Rizal Mukra, rizalmukra@unimed.ac.id, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang fungsi fundamental dalam eskalasi mutu sumber daya manusia. Esensi kegiatan pembelajaran di institusi pendidikan tidak semata-mata berorientasi pada transmisi informasi, melainkan turut berfokus pada stimulasi kemampuan kognitif tingkat tinggi, khususnya kecakapan berpikir kritis peserta didik. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pembelajaran biologi karena materi biologi berkaitan erat dengan fenomena alam yang membutuhkan kemampuan analisis, interpretasi, serta pemecahan masalah secara ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa diketahui bahwa dalam praktik pembelajaran di sekolah, keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih didominasi oleh metode ceramah dan berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang terlatih dalam mengemukakan pendapat, menganalisis permasalahan, serta menghubungkan konsep dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Akibatnya, pemahaman konsep siswa menjadi kurang optimal dan keterampilan berpikir kritis tidak berkembang secara maksimal.

Menurut Mukra dan Arwita (2024), proses pembelajaran biologi yang efektif seharusnya mampu melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan pemecahan masalah. Keterlibatan aktif siswa memungkinkan mereka untuk tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengolah, menganalisis, dan mengevaluasi informasi tersebut secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran aktif berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Yew & Goh, 2016). Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang memiliki karakteristik pembelajaran aktif adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai konteks utama pembelajaran sehingga siswa terdorong untuk melakukan penyelidikan dan menemukan solusi secara mandiri maupun kolaboratif (Hmelo-Silver, 2004). Dalam penerapannya, PBL menuntut siswa untuk aktif dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, serta menganalisis dan mengevaluasi berbagai alternatif solusi yang ada (Savery, 2006).

Karakteristik utama PBL menunjukkan bahwa model ini sangat menekankan pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa. Menurut Dolmans et al. (2005), PBL memiliki ciri penggunaan masalah autentik, pembelajaran kolaboratif dalam kelompok kecil, serta peran guru sebagai fasilitator. Selain itu, PBL juga mendorong terjadinya perubahan konseptual dan pengembangan pemahaman yang lebih mendalam melalui proses diskusi dan refleksi (Loyens et al., 2015). Dengan karakteristik tersebut, PBL mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kerja sama siswa secara efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Mukra dan Arwita (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengeksplorasi konsep dan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan materi biologi secara lebih mendalam.

Penelitian yang dilakukan oleh Apriani et al. (2017) menyatakan bahwa adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL ditinjau dari kemampuan akademik siswa pada sub pokok Kerusakan Lingkungan di kelas X SMA N 1 Darma disebabkan karena adanya pengaruh model PBL yang dapat membantu siswa bekerja dan melatih kemampuan berpikir kritis dalam hal memecahkan permasalahan yang sifatnya kontekstual dan dengan kegiatan diskusi kelompok yang sifatnya heterogen dapat membantu siswa dalam proses berpikir siswa akademik bawah.

Minimnya kemampuan berpikir kritis yang ditunjukkan oleh peserta didik menandakan perlunya strategi pembelajaran yang lebih optimal serta mampu mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar-mengajar. Mengacu pada pemaparan sebelumnya, salah satu pendekatan yang berpotensi menjawab tantangan tersebut adalah PBL, yaitu model pembelajaran yang menitikberatkan pada pemecahan masalah nyata secara kolaboratif serta menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi. Keefektifan pendekatan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Sipahutar et al. (2024), di mana skor rata-rata pretest siswa pada materi sistem ekskresi di kelas yang menerapkan PBL tercatat sebesar 53,86 dan meningkat menjadi 84,23 setelah intervensi dilakukan. Sebaliknya, peningkatan yang terjadi di kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran tradisional hanya dari 52,26 menjadi 75,86. Uji-t menunjukkan adanya selisih yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok, sehingga mengonfirmasi bahwa PBL berperan signifikan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Akan tetapi, penelitian tersebut masih terbatas pada pengukuran hasil belajar secara kuantitatif tanpa menjelaskan secara rinci indikator-indikator berpikir kritis yang dikembangkan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh sebab itu, penelitian ini menambahkan kebaruan dengan tidak hanya menilai peningkatan nilai akademik, tetapi juga mengkaji kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator yang lebih terukur, seperti kemampuan menganalisis, mengevaluasi argumen, menginterpretasi informasi, dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu analisis mengenai penerapan model Problem Based Learning dalam pembelajaran biologi untuk mengetahui sejauh mana model tersebut dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan menerapkan model pembelajaran ini diharapkan siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, mampu menganalisis permasalahan secara logis, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam memahami konsep-konsep biologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model Problem Based Learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan inovasi pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran biologi.

METODE PENELITIAN

Kajian ini mengaplikasikan desain penelitian kualitatif deskriptif guna memaparkan secara komprehensif implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran Biologi, beserta korelasinya terhadap penguasaan kecakapan berpikir kritis peserta didik. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada proses pembelajaran yang berlangsung secara

alami di kelas serta pada pemahaman terhadap masalah yang terjadi selama kegiatan pembelajaran.

Penelitian dilakukan melalui observasi terhadap proses pembelajaran Biologi yang menerapkan model PBL serta wawancara dengan guru Biologi untuk memperoleh informasi mengenai perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk mendeskripsikan penerapan model PBL dalam pembelajaran Biologi.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah guru Biologi dan 32 orang siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi di kelas yang menerapkan model Problem Based Learning. Guru Biologi berperan sebagai informan utama karena terlibat langsung dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, sedangkan siswa menjadi subjek yang diamati untuk mengidentifikasi tingkat keterlibatan mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Pemilihan subjek penelitian dilakukan secara purposive sampling, dengan mempertimbangkan bahwa kelas yang dipilih telah menerapkan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran Biologi. Jumlah subjek dalam penelitian ini mencakup satu orang guru Biologi dan sekelompok siswa dalam satu kelas yang menjadi fokus pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur yang secara khusus diarahkan untuk menganalisis pengaruh penerapan model Problem Based Learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses pembelajaran Biologi yang menerapkan model PBL dengan menggunakan lembar observasi dan catatan lapangan. Fokus observasi mencakup tahapan-tahapan penerapan PBL, yaitu orientasi masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan mandiri maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Selain itu, observasi juga diarahkan pada indikator keterampilan berpikir kritis siswa, seperti kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengemukakan argumen secara logis, mengevaluasi solusi, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Data observasi digunakan untuk melihat perubahan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan model PBL.

Wawancara semi terstruktur dilakukan kepada guru Biologi sebagai informan utama untuk memperoleh data yang lebih mendalam mengenai perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran berbasis PBL. Aspek yang digali dalam wawancara meliputi strategi guru dalam merancang masalah kontekstual, upaya mendorong keterlibatan aktif siswa, pengamatan guru terhadap perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa, serta kendala yang dihadapi selama penerapan model PBL. Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara yang disusun berdasarkan indikator penerapan PBL dan keterampilan berpikir kritis.

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah berupa jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan penerapan model PBL dan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran Biologi. Literatur yang dianalisis difokuskan pada hasil penelitian empiris yang membahas peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui PBL, indikator-indikator berpikir kritis, serta langkah-langkah implementasi PBL di kelas. Hasil kajian literatur digunakan sebagai dasar teoritis dan pembandingan untuk memperkuat analisis terhadap temuan penelitian di lapangan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan studi literatur dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif yang meliputi tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi dan memfokuskan data yang relevan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk uraian deskriptif untuk memudahkan pemahaman terhadap temuan penelitian. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis terhadap sejumlah literatur yang relevan menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran Biologi memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Berbagai penelitian yang dianalisis dalam studi literatur ini menunjukkan kecenderungan yang serupa, yaitu adanya peningkatan kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan, menafsirkan informasi, serta menyusun kesimpulan yang logis setelah pembelajaran menggunakan model PBL.

Berdasarkan sintesis terhadap hasil penelitian yang dijadikan sumber kajian, ditemukan bahwa penerapan model PBL secara umum menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada berbagai materi Biologi. Ringkasan hasil penelitian yang dianalisis dalam studi ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1

Rekapitulasi Hasil Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui PBL

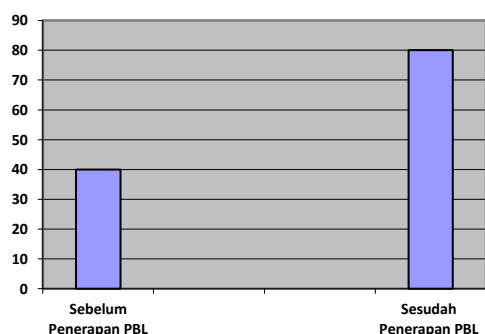
Sumber Referensi	Materi	Hasil Penelitian
Salim, Santosa, & Fatmawati (2015)	Biologi Umum	Kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 35,22% menjadi 64,92%.
Surata, Mardikayasa, & Taus (2024)	Hereditas	Terjadi peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan nilai <i>post-test</i> .
Putri & Fitri (2022)	Biologi Umum	Hasil penelitian menunjukkan penerapan model model PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran.
Paramitha, Haryanti, & Hastutiningsih (2024)	Biologi Umum	Nilai rata-rata <i>post-test</i> meningkat dari 60,6 (siklus I) menjadi 75,4 (siklus II) dan 84,1 (siklus III).
Ritonga, Anas, & Rohani (2023)	Sistem Peredaran Darah	Model PBL berpengaruh meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan metode konvensional.

Sumber: Diolah dari berbagai penelitian (2015–2024).

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa sebagian besar penelitian yang dianalisis menunjukkan kecenderungan yang konsisten, yaitu meningkatnya keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan model PBL dalam pembelajaran Biologi. Peningkatan tersebut tercermin dari berbagai indikator, seperti persentase kemampuan berpikir kritis, nilai *post-test*, serta hasil pengujian hipotesis yang menunjukkan perbedaan signifikan antara pembelajaran menggunakan PBL dan metode konvensional. Sejalan dengan temuan tersebut, Berdasarkan hasil

wawancara pada penelitian ini Guru menyatakan peningkatan persentase kemampuan berpikir kritis siswa juga meningkat setelah penerapan model PBL pada pembelajaran di kelas.

Hasil analisis data observasi mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya model PBL di kelas. Data tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1

Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sebelum dan Sesudah Penerapan PLB di kelas

Sumber: Data hasil penelitian (2026)

Berdasarkan Gambar 1, persentase tingkat keterampilan berpikir kritis siswa sebelum penerapan model PBL berada pada angka 40%. Persentase ini bukan menunjukkan jumlah siswa yang meningkat, melainkan menggambarkan rata-rata capaian atau tingkat penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian. Setelah dilakukan intervensi pembelajaran dengan model tersebut, rata-rata capaian keterampilan berpikir kritis siswa meningkat secara substansial menjadi 80%.

Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 40 poin persentase yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL efektif dalam meningkatkan kualitas keterampilan berpikir kritis siswa, bukan sekadar peningkatan jumlah siswa yang mengalami perubahan. Temuan kuantitatif ini didukung oleh data kualitatif dari hasil wawancara dengan guru biologi yang menyatakan bahwa penerapan model PBL berhasil meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar. Guru mengungkapkan bahwa penggunaan model PBL mendorong siswa untuk lebih berani dalam berdiskusi, menyampaikan pendapat, serta mengajukan pertanyaan kritis selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, model ini juga terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu siswa terhadap materi biologi yang dipelajari.

Pembahasan

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Model Problem Based Learning

Hasil sintesis dari berbagai penelitian yang ditampilkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Biologi. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif, partisipatif, dan menantang bagi siswa dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru.

Penelitian yang dilakukan oleh Salim, Santosa, dan Fatmawati (2015) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan setelah penerapan

model PBL melalui beberapa siklus pembelajaran. Peningkatan persentase kemampuan berpikir kritis dari 35,22% menjadi 64,92% menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah dapat membantu mereka mengembangkan kemampuan analisis dan evaluasi secara lebih optimal.

Hasil yang serupa juga ditemukan dalam penelitian Paramitha, Haryanti, dan Hastutiningsih (2024) yang menunjukkan adanya peningkatan nilai *post-test* siswa secara bertahap pada setiap siklus pembelajaran. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan model PBL secara berkelanjutan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep Biologi sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis mereka.

Pada materi hereditas, penelitian Surata, Mardikayasa, dan Taus (2024) menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Hal ini disebabkan karena siswa dihadapkan pada permasalahan yang berkaitan dengan konsep pewarisan sifat, sehingga mereka dituntut untuk menghubungkan konsep teoritis dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan nyata.

Temuan yang sejalan juga dilaporkan oleh Ritonga, Anas, dan Rohani (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan model PBL memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah. Dalam penelitian tersebut, siswa yang belajar menggunakan model PBL menunjukkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Secara umum, efektivitas model PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dijelaskan melalui karakteristik pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center learning*). Dalam model ini, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis data yang diperoleh, serta merumuskan solusi secara logis melalui diskusi kelompok. Proses tersebut secara tidak langsung melatih kemampuan berpikir analitis, evaluatif, dan reflektif yang merupakan bagian penting dari keterampilan berpikir kritis.

Peran Media Pembelajaran dan Kontekstualisasi Materi

Selain penerapan model pembelajaran yang tepat, penggunaan media pembelajaran juga menjadi faktor yang mendukung keberhasilan implementasi PBL dalam pembelajaran Biologi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, media yang digunakan dalam proses pembelajaran antara lain berupa video pembelajaran, presentasi PowerPoint, serta berbagai alat peraga yang disesuaikan dengan materi yang diajarkan.

Penggunaan media visual dan audio membantu siswa dalam memahami konsep Biologi yang bersifat abstrak. Melalui media tersebut, siswa dapat mengamati berbagai proses biologis yang sulit diamati secara langsung, sehingga pemahaman terhadap konsep menjadi lebih komprehensif.

Selain itu, guru juga mengintegrasikan unsur kearifan lokal (*local wisdom*) dalam proses pembelajaran. Integrasi ini dilakukan dengan memanfaatkan contoh-contoh yang berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa, seperti pemanfaatan tumbuhan lokal, kegiatan pembibitan tanaman, serta pengolahan bahan pangan tradisional. Pendekatan kontekstual

tersebut memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep Biologi dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Kendala dalam Implementasi Model PBL

Meskipun model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, penerapannya di lapangan tidak terlepas dari beberapa kendala. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, salah satu kendala yang sering dihadapi adalah keterbatasan fasilitas pendukung pembelajaran, seperti kurangnya proyektor di beberapa kelas serta gangguan jaringan internet yang dapat menghambat penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi.

Selain itu, tidak semua materi Biologi dapat dengan mudah diintegrasikan dengan kearifan lokal. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang lebih sistematis serta peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan agar integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat dilakukan secara lebih efektif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Biologi. Model ini mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa, sehingga selaras dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan persentase keterampilan berpikir kritis secara substansial, yakni dari 40% sebelum intervensi menjadi 80% setelah model PBL diterapkan di kelas. Model PBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif, partisipatif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Hal ini secara langsung mendorong siswa untuk lebih berani berdiskusi, menyampaikan pendapat, dan mengajukan pertanyaan kritis selama proses pembelajaran berlangsung.

Keberhasilan implementasi model ini juga didukung oleh penggunaan media pembelajaran visual dan audio, serta integrasi unsur kearifan lokal yang membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna. Meskipun masih dijumpai beberapa kendala operasional terkait keterbatasan fasilitas pendukung seperti proyektor dan jaringan internet, secara keseluruhan pendekatan ini selaras dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, L., Ilah, N., & Ina, S. (2017). Penerapan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis ditinjau dari kemampuan akademik siswa pada materi biologi. *Quagga*, 9(1).
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W., Wolfhagen, I. H. A. P., & Van der Vleuten, C. P. M. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39(7), 732–741. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>

- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In J. M. Spector et al. (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology*. Educational Technology Research and Development, 56(4), 485–506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9082-6>
- Loyens, S. M. M., Jones, S. H., Mikkers, J., & Van Gog, T. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change. *Learning and Instruction*, 38, 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.03.002>
- Mukra, R., & Arwita, W. (2024). Studi literatur: Analisis penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL), project based learning (PjBL) dan deep learning pada guru biologi dan siswa di kelas XII SMAN 1 Labuhan Deli. *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- Paramitha, W. A., Haryanti, E. H. W., & Hastutiningsih, T. (2024). Analisis penggunaan problem based learning dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan siswa mata pelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, 2(1), 63–76. <https://doi.org/10.26877/jpgp.v2i1.837>
- Putri, D. M., & Fitri, R. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. *Alveoli: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 65–81. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v3i1.130>
- Ritonga, N. M., Anas, N., & Rohani. (2023). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(4). <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jp>
- Salim, A. H., Santosa, S., & Fatmawati, U. (2015). Penerapan problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 2 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. *Bio-Pedagogi*, 4(2), 15–19.
- Sari, D. R., Hasanah, D., Rambe, A. K., & Mukra, R. (2024). Analisis penerapan model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v4i2.5376>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Sipahutar, A. P. A., Khairuna, K., & Rambe, R. N. (2024). Pengaruh pembelajaran diskusi kelas berbasis HOTS terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas XI materi sistem ekskresi. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(2), 280–286.
- Surata, S. P. K., Mardikayasa, I. W., & Taus, H. (2024). Penerapan problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis materi hereditas siswa SMA. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 14(2), 123–132. <https://doi.org/10.47191/jss>
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- Surata, S. P. K., Mardikayasa, I. W., & Taus, H. (2024). Penerapan problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis materi hereditas siswa SMA. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 14(2), 123–132. <https://doi.org/10.47191/jss>

Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79.
<https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>