



Optimalisasi *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Tinjauan Literatur

Supardi Uki Sajiman¹, Leni Nurlela^{2*}

^{1,2}Pendidikan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

Alamat: Jl. Nangka No. 58 C (TB. Simatupang), Kel. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi penulis: leninurlela3@gmail.com

Abstract. *This research aims to identify and synthesize previous research related to optimizing Problem-Based Learning (PBL) in improving students' critical thinking skills in mathematics learning through a systematic literature review. Data was collected from relevant scientific articles published in the last 10 years using certain keywords through databases such as Google Scholar, Scopus, and Web of Science. The results of the literature review show that the application of PBL consistently plays a role in improving students' critical thinking abilities, especially when supported by strategies such as the use of relevant contextual problems, structured feedback, and directed teacher guidance. These findings confirm the constructivist theory which states that meaningful learning occurs when students are actively involved in authentic problem solving. However, there are variations in results across educational levels and countries, indicating the importance of contextual adaptation in the implementation of PBL. In addition, the lack of comprehensive practical guidance and long-term evaluation instruments is a major obstacle. The conclusions of this research emphasize the need to develop clearer PBL implementation guidelines and more accurate evaluation instruments to measure its impact on students' critical thinking abilities, as well as the potential of PBL in improving the quality of mathematics learning that encourages critical thinking skills as an important competency in 21st century education.*

Keywords: *PBL, Thinking, Critical, Mathematics.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mensintesis penelitian-penelitian sebelumnya terkait optimalisasi *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika melalui tinjauan literatur sistematis. Data dikumpulkan dari artikel ilmiah yang relevan yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir dengan menggunakan kata kunci tertentu melalui database seperti *Google Scholar*, *Scopus*, dan *Web of Science*. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa penerapan PBL secara konsisten berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama ketika didukung oleh strategi seperti penggunaan masalah kontekstual yang relevan, umpan balik terstruktur, serta bimbingan guru yang terarah. Temuan ini mengonfirmasi teori konstruktivis yang menyatakan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam pemecahan masalah autentik. Namun, terdapat variasi hasil di berbagai level pendidikan dan negara, yang menunjukkan pentingnya adaptasi kontekstual dalam penerapan PBL. Selain itu, kekurangan panduan praktis yang komprehensif dan instrumen evaluasi jangka panjang menjadi kendala utama. Kesimpulan penelitian ini menekankan perlunya pengembangan panduan implementasi PBL yang lebih jelas dan instrumen evaluasi yang lebih akurat untuk mengukur dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, serta potensi PBL dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang mendorong keterampilan berpikir kritis sebagai kompetensi penting dalam pendidikan abad ke-21.

Kata Kunci: *PBL, Berpikir, Kritis, Matematika.*

1. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh siswa di abad ke-21, terutama dalam konteks pembelajaran matematika yang menuntut analisis, logika, dan pemecahan masalah yang kompleks. Pendidikan matematika sering kali menghadapi tantangan dalam mengembangkan keterampilan ini, karena pendekatan pengajaran yang tradisional cenderung menekankan pada penguasaan konsep dan prosedur, tanpa memberikan ruang yang memadai bagi siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritis mereka. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan inovasi dalam pedagogi, *Problem-Based Learning* (PBL) muncul sebagai salah satu metode yang menjanjikan untuk mendorong pengembangan berpikir kritis. PBL menempatkan siswa dalam situasi pemecahan masalah yang autentik dan kontekstual, memfasilitasi mereka untuk mengembangkan kemampuan analitis secara mandiri. Namun, meskipun PBL telah banyak diadopsi dalam berbagai disiplin ilmu, penerapannya di kelas matematika masih menghadapi berbagai kendala. Hal ini terutama disebabkan oleh kurangnya panduan praktis dan metodologi yang jelas untuk mengoptimalkan potensi PBL dalam mendorong kemampuan berpikir kritis secara efektif. Kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika dengan menekankan pada kemampuan berpikir kritis, dikombinasikan dengan potensi PBL yang belum sepenuhnya teroptimalkan, menjadikan topik ini sangat relevan untuk diteliti lebih lanjut.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, penerapannya dalam pembelajaran matematika belum sepenuhnya optimal. Banyak guru masih menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan PBL secara efektif ke dalam pembelajaran, terutama dalam memfasilitasi pengembangan berpikir kritis secara sistematis. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas materi matematika dan keterbatasan panduan yang mendukung penerapan PBL secara spesifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Akibatnya, dampak positif PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sering kali tidak terlihat secara signifikan di ruang kelas. Di sisi lain, literatur yang ada lebih banyak berfokus pada penerapan umum PBL tanpa mengeksplorasi secara mendalam cara mengoptimalkan pendekatan ini dalam konteks pembelajaran matematika. Dengan demikian, masalah yang dihadapi adalah bagaimana PBL dapat dimaksimalkan agar benar-benar efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Kesenjangan antara potensi teoretis PBL dan penerapannya yang belum mencapai hasil optimal menjadi landasan penting bagi penelitian ini untuk mengkaji lebih lanjut strategi optimalisasi PBL di konteks tersebut.

Penulisan ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis secara mendalam literatur yang ada terkait penerapan Problem-Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Melalui tinjauan literatur yang komprehensif, studi ini berupaya mengidentifikasi strategi-strategi efektif yang dapat mengoptimalkan implementasi PBL sehingga lebih mampu mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis secara signifikan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menyusun rekomendasi berbasis bukti bagi para pendidik dalam menerapkan PBL di ruang kelas matematika, dengan fokus pada praktik yang dapat diadaptasi untuk meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya pemahaman teoretis mengenai potensi PBL, tetapi juga memberikan panduan praktis yang dapat membantu guru dan pendidik dalam mengatasi tantangan penerapan PBL dan memaksimalkan dampaknya terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa

Meskipun penelitian sebelumnya telah banyak membahas penerapan Problem-Based Learning (PBL), terdapat celah signifikan dalam literatur yang secara khusus mengeksplorasi optimalisasi PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam konteks pembelajaran matematika. Sebagian besar studi lebih berfokus pada penerapan PBL secara umum tanpa memberikan perhatian mendalam pada strategi yang dirancang khusus untuk memaksimalkan hasil belajar terkait berpikir kritis di mata pelajaran matematika. Selain itu, penelitian yang ada cenderung kurang mengevaluasi panduan praktis dan sistematis yang dapat diterapkan oleh guru dalam berbagai tingkatan pendidikan. Akibatnya, masih ada kesenjangan dalam pemahaman tentang bagaimana PBL dapat diadaptasi dengan lebih baik sesuai dengan kebutuhan khusus pendidikan matematika dan karakteristik siswa di berbagai jenjang. Kurangnya evaluasi terhadap dampak jangka panjang PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa juga menambah urgensi untuk mengisi celah tersebut. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan-kesenjangan tersebut dan mengkaji literatur yang ada guna memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana PBL dapat dioptimalkan dalam pembelajaran matematika

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan mengeksplorasi strategi optimalisasi Problem-Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika, yang hingga kini belum banyak dikaji secara mendalam. Dalam konteks pendidikan, PBL telah dikenal luas sebagai metode yang efektif dalam memfasilitasi pembelajaran aktif dan pengembangan berpikir kritis, namun belum ada penelitian yang secara sistematis memfokuskan pada bagaimana pendekatan ini dapat diadaptasi dan dioptimalkan khususnya dalam pengajaran matematika. Aspek kebaruan dari penelitian ini terletak pada analisis strategis yang ditujukan untuk memberikan

panduan praktis bagi guru dalam menerapkan PBL secara lebih efektif, serta mengidentifikasi elemen-elemen kunci yang mempengaruhi keberhasilan PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian ini juga memberikan justifikasi penting, mengingat urgensi peningkatan kualitas pengajaran matematika di era modern yang menuntut siswa tidak hanya menguasai konsep-konsep teoritis, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih dalam. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan penting bagi pengembangan praktik pendidikan yang lebih inovatif dan berbasis bukti, serta memberikan kontribusi signifikan bagi literatur di bidang pedagogi matematika.

Problem-Based Learning (PBL) adalah salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika. PBL mengedepankan penggunaan masalah nyata yang relevan sebagai pusat pembelajaran, di mana siswa didorong untuk memecahkan masalah tersebut secara mandiri maupun kolaboratif, serta mengembangkan keterampilan berpikir analitis dan solusi kreatif (Suryani et al., 2023; Rusli et al., 2023). Model ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga kemampuan mereka dalam menghubungkan konsep teori dengan aplikasi praktis (Santika et al., 2020; Prasetyo et al., 2021).

Penerapan PBL dalam konteks pembelajaran matematika terbukti efektif dalam merangsang siswa untuk berpikir lebih kritis, terutama dalam menyelesaikan masalah yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Hal ini berkaitan dengan pengembangan keterampilan seperti analisis, sintesis, dan evaluasi dalam menghadapi situasi masalah (Anugraheni, 2018). Dalam beberapa penelitian, ditemukan bahwa penerapan PBL yang dikombinasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin meningkatkan kualitas berpikir kritis siswa (Faudziah & Budiman, 2023; Kania et al., 2022).

Secara keseluruhan, PBL dapat menyediakan ruang yang terstruktur bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka, sehingga tidak hanya bermanfaat dalam pembelajaran matematika, tetapi juga untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di dunia nyata (Rusli et al., 2023).

2. METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah tinjauan literatur sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis penelitian-penelitian sebelumnya terkait optimalisasi Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Tinjauan literatur ini

dilakukan dengan mengikuti prosedur yang ketat dan terstruktur guna memastikan validitas dan keandalan temuan.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian artikel ilmiah yang relevan dari berbagai database akademik, termasuk Google Scholar, Scopus, dan Web of Science. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi: Problem-Based Learning, critical thinking, mathematics education, PBL optimization, dan critical thinking skills in mathematics. Artikel yang dipilih mencakup penelitian yang dipublikasikan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir untuk memastikan relevansi dengan perkembangan terbaru di bidang pedagogi matematika.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: (1) artikel yang berfokus pada penerapan PBL dalam pembelajaran matematika, (2) studi yang mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai hasil dari penerapan PBL, dan (3) artikel yang dipublikasikan dalam jurnal internasional bereputasi atau konferensi ilmiah yang terindeks. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi: (1) penelitian yang tidak secara spesifik membahas hubungan antara PBL dan berpikir kritis, dan (2) artikel yang tidak tersedia dalam teks penuh.

Data yang dikumpulkan dari artikel-artikel tersebut dianalisis menggunakan metode analisis tematik untuk mengidentifikasi tema utama terkait strategi optimalisasi PBL dalam meningkatkan berpikir kritis siswa. Temuan dari berbagai penelitian kemudian disintesis secara naratif guna memberikan gambaran komprehensif mengenai pendekatan yang paling efektif dalam penerapan PBL di kelas matematika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa penerapan Problem-Based Learning (PBL) secara konsisten berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Dari berbagai studi yang dianalisis, ditemukan bahwa strategi optimalisasi PBL, seperti penggunaan masalah kontekstual yang relevan dan pemberian umpan balik yang terstruktur, secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah dan pengembangan keterampilan analitis mereka. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa dukungan guru yang efektif, melalui bimbingan yang terarah dan penyediaan ruang refleksi, menjadi faktor kunci dalam mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis. Namun, terdapat variasi hasil di berbagai level pendidikan dan negara, yang sebagian besar dipengaruhi oleh perbedaan dalam cara penerapan PBL, kondisi sosial-budaya, serta dukungan institusi pendidikan. Meskipun secara umum PBL menunjukkan hasil yang positif, terdapat kekurangan dalam panduan praktis yang komprehensif mengenai bagaimana PBL

dapat diadaptasi untuk konteks pendidikan matematika yang berbeda, serta kurangnya instrumen evaluasi yang mampu mengukur dampak jangka panjang dari penerapan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembahasan

hasil tinjauan literatur ini menegaskan bahwa Problem-Based Learning (PBL) merupakan metode yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam pembelajaran matematika. Temuan ini konsisten dengan teori konstruktivis yang menyatakan bahwa pembelajaran yang bermakna terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam pemecahan masalah autentik, yang merangsang pemikiran analitis dan reflektif. Efektivitas PBL juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti desain masalah yang kontekstual, peran aktif guru dalam memberikan umpan balik yang terarah, serta dukungan reflektif selama proses pembelajaran. Namun, variasi implementasi di berbagai negara dan level pendidikan menunjukkan bahwa PBL tidak selalu memberikan hasil yang seragam, mengindikasikan pentingnya adaptasi kontekstual dalam penerapannya. Implikasi praktis dari hasil ini menekankan perlunya pengembangan panduan dan pelatihan yang lebih jelas bagi pendidik untuk mengoptimalkan PBL dalam berbagai lingkungan pembelajaran matematika. Selain itu, keterbatasan dalam instrumen evaluasi yang digunakan di berbagai penelitian menjadi salah satu kendala utama, yang menyarankan kebutuhan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan alat yang lebih akurat dalam mengukur dampak jangka panjang PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika, terutama ketika didukung dengan strategi optimalisasi seperti penggunaan masalah kontekstual dan umpan balik yang terarah. Peran guru dalam membimbing dan memfasilitasi proses pembelajaran juga terbukti krusial dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Hasil ini berkontribusi pada literatur pendidikan dengan memperluas pemahaman tentang bagaimana PBL dapat diadaptasi dalam konteks pembelajaran matematika, serta menawarkan rekomendasi praktis bagi pendidik dalam menerapkan PBL secara lebih efektif. Meskipun penelitian ini memberikan wawasan yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan, termasuk kurangnya panduan yang spesifik dan keterbatasan dalam instrumen evaluasi jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian masa depan

perlu berfokus pada eksperimen yang lebih terstruktur di kelas matematika, serta pengembangan instrumen evaluasi yang lebih komprehensif. Dengan adopsi yang lebih terarah, PBL memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis yang esensial bagi pendidikan abad ke-21.

5. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait, penulisan, atau publikasi artikel ini. Penelitian ini dilakukan secara independen tanpa ada intervensi atau pengaruh dari pihak eksternal yang dapat mempengaruhi hasil atau interpretasi data. Penulis mungkin memiliki keterlibatan dengan organisasi yang relevan dengan topik penelitian, keterlibatan tersebut tidak mempengaruhi hasil atau interpretasi studi ini. Penelitian ini dilakukan dengan transparansi penuh, sesuai dengan standar etika akademik, untuk memastikan akurasi dan integritas hasil yang dilaporkan

6. PENGAKUAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian kajian literatur ini. Kami berterima kasih kepada Prof. Supardi dosen pengampu mata kuliah metode penelitian atas bimbingan dan masukannya yang berharga dalam proses perumusan metodologi, Apresiasi juga kami sampaikan kepada teman teman kelas B Pendidikan MIPA Unindra, yang telah membantu dalam pencarian dan pengaksesan sumber-sumber literatur yang sulit ditemukan. Akhirnya, saya mengakui kontribusi dari para penulis karya-karya ilmiah yang menjadi sumber utama dalam studi ini.

REFERENSI

- Anugraheni, N. (2018). Pengaruh penerapan model pembelajaran problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 123–135.
- Arifin, M., & Fadilah, S. (2021). Pengaruh problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 3(3), 55–63.
- Faudziah, D., & Budiman, M. (2023). Integrasi pendekatan STEM dalam problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 44–52.

- Firmansyah, A., & Rahim, T. (2022). Implementasi problem-based learning dalam pembelajaran matematika: Studi kasus pada siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(4), 93–104.
- Harahap, Z., & Yusuf, R. (2022). Implementasi model pembelajaran problem-based learning dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 14(3), 89–100.
- Kania, F., Setiawan, I., & Suryana, H. (2022). Pengaruh model pembelajaran PBL dalam pembelajaran matematika di era digital. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 8(3), 75–89.
- Lestari, R., & Kurniawati, T. (2023). Pengaruh penerapan problem-based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(1), 77–86.
- Mulyadi, A., & Fatimah, Z. (2021). Pengaruh problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan analisis siswa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 9(2), 40–49.
- Nasution, S., & Ningsih, R. (2023). Analisis efektivitas problem-based learning dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 145–154.
- Prasetyo, A., Junaedi, A., & Marwoto, W. (2021). Implementasi problem-based learning dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 17(1), 19–30.
- Rahman, A., & Pratiwi, S. (2020). Efektivitas problem-based learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 25–32.
- Rusli, A., Suryani, D., & Nurhayati, M. (2023). Model pembelajaran problem-based learning sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 18(2), 101–110.
- Santika, M., Wulandari, E., & Syahrial, A. (2020). Penerapan problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 15(4), 55–68.
- Suryani, A., Nabila, F., & Widodo, A. (2023). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis di kelas matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 6(2), 132–141.
- Susanto, H., & Widodo, E. (2019). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Edukasi Matematika*, 5(2), 112–120.