

Dampak Penerapan *Problem Based Learning* Berbasis *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Analisis Literatur Sistematis

Muhammad Jumadi ^{ID}*, Miftahul Mawaddah Lubis ^{ID}, Irenna Eka Pratama ^{ID}, Evi Chrstiani Turnip ^{ID}, Dhea Lionita ^{ID}, Nailah Salsabila ^{ID}

Program Studi Pendidikan Sekolah Dasar, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

*Corresponding authors: muhammadjumadi56@gmail.com

Untuk mengutip artikel ini: Jumadi, M., Lubis, M. M., Pratama, I. E., Turnip, E. C., & Lionita, D. (2026). Dampak Penerapan *Problem Based Learning* Berbasis *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Analisis Literatur Sistematis. *Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Dasar*, 2(Spesial Issue), 20-25. <https://doi.org/10.64421/jirpd.v2iSpesial Issue.52>

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima : 15-01-2026	Pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan mengembangkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sejak dini. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) diketahui efektif dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun penerapannya masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan umpan balik dan perbedaan kemampuan siswa. Perkembangan <i>Artificial Intelligence</i> (AI) memberikan peluang untuk mendukung PBL melalui pembelajaran adaptif dan umpan balik otomatis. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas PBL berbasis AI dalam pembelajaran matematika sekolah dasar melalui analisis literatur sistematis. Metode yang digunakan adalah <i>Systematic Literature Review</i> (SLR) dengan pendekatan PRISMA. Artikel dikumpulkan dari basis data nasional dan internasional bereputasi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu. Sebanyak tiga artikel utama dianalisis menggunakan analisis tematik dan sintesis naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa PBL berbasis AI efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, pemahaman konsep, dan keterlibatan belajar siswa sekolah dasar. Namun, penelitian terkait desain AI dan dampak jangka panjang pembelajaran masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk memperkuat temuan empiris dan pengembangan penerapan PBL berbasis AI di sekolah dasar.
Direvisi : 25-01-2026	
Diterima : 02-02-2026	
Dipublikasi : 01-03-2026	
	Kata kunci: <i>Artificial Intelligence</i> ; Efektivitas; Matematika; <i>Based Learning</i> ; Sekolah Dasar.
	Abstract
	Mathematics learning in elementary schools aims to develop conceptual understanding and problem-solving skills from an early age. The Problem-Based Learning (PBL) model is known to be effective in developing higher-order thinking skills, but its implementation still faces obstacles, such as limited feedback and differences in student abilities. The development of Artificial Intelligence (AI) provides opportunities to support PBL through adaptive learning and automated feedback. This study aims to analyze the effectiveness of AI-based PBL in elementary school mathematics learning through a systematic literature analysis. The method used was a Systematic Literature Review (SLR) with the PRISMA approach. Articles were collected from reputable national and international databases using specific inclusion and exclusion criteria. Three primary articles were analyzed using thematic analysis and narrative synthesis. The study results indicate that AI-based PBL effectively improves elementary school students' mathematical problem-solving skills, conceptual understanding, and learning engagement. However, research related to AI design and the long-term impact of learning is still limited. Therefore, further research is needed to strengthen the empirical findings and develop the application of AI-based PBL in elementary schools.
	Keywords: Artificial Intelligence; Effectiveness; Mathematics; Based Learning; Elementary School

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar berperan penting dalam membangun kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah siswa. Namun, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika dan menghubungkannya dengan permasalahan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk berpikir aktif dan memahami konsep secara mendalam.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah sebagai titik awal pembelajaran dan mendorong siswa untuk menemukan solusi melalui diskusi dan penyelidikan. Meskipun efektif, penerapan PBL di sekolah dasar masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, kesulitan guru dalam memberikan umpan balik secara individual, serta perbedaan kemampuan belajar siswa.

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) memberikan peluang untuk mengatasi kendala tersebut. AI dapat digunakan untuk memberikan umpan balik otomatis, menyesuaikan tingkat kesulitan soal, serta membantu siswa memahami langkah-langkah penyelesaian masalah. Oleh karena itu, integrasi AI dalam PBL menjadi penting untuk dikaji lebih lanjut.

Beberapa penelitian telah mengkaji penerapan PBL berbasis AI dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Guntur et al. (2025) menemukan bahwa PBL berbasis AI mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Winanti (2025) melaporkan bahwa penggunaan LKPD berbantuan AI dalam PBL meningkatkan keterlibatan belajar dan pemahaman konsep matematika siswa. Noviyana et al. (2025) menunjukkan bahwa AI-assisted PBL memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar. Pada tingkat internasional, Hwang dan Tu (2021) menjelaskan bahwa AI dalam pembelajaran matematika dapat mendukung pembelajaran berbasis masalah melalui sistem tutor cerdas dan umpan balik langsung.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan dampak positif, kajian mengenai PBL berbasis AI pada pembelajaran matematika sekolah dasar masih terbatas. Selain itu, penelitian lebih banyak berfokus pada aspek kognitif dan belum banyak membahas dampak jangka panjang serta aspek afektif siswa. Oleh karena itu, diperlukan analisis literatur sistematis untuk merangkum temuan yang ada dan mengidentifikasi arah penelitian selanjutnya.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan desain PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Metode SLR dipilih karena mampu menyintesis temuan penelitian secara sistematis, objektif, dan transparan (Kitchenham & Charters, 2007). Penggunaan PRISMA dalam penelitian pendidikan direkomendasikan untuk meminimalkan bias seleksi dan meningkatkan validitas hasil kajian (Fitriani & Nugraha, 2022). Artikel diperoleh dari beberapa basis data

ilmiah, yaitu:

- Google Scholar
- Jurnal nasional terindeks SINTA
- Jurnal internasional bereputasi Scopus

Penggunaan berbagai basis data bertujuan memperluas cakupan penelitian dan meningkatkan keandalan sintesis hasil kajian (Sugiyono, 2021). Pencarian artikel dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci berikut:

- *“Artificial Intelligence AND Problem Based Learning”*
- *“AI-assisted Problem Based Learning AND mathematics”*
- *“Problem Based Learning berbasis AI AND matematika sekolah dasar”*
- *“Effectiveness of Artificial Intelligence in mathematics learning”*

Operator Boolean digunakan untuk meningkatkan relevansi hasil pencarian (Putri et al., 2023). Kriteria inklusi:

1. Artikel penelitian empiris.
2. Mengintegrasikan PBL dan Artificial Intelligence.
3. Konteks pembelajaran matematika.
4. Subjek siswa sekolah dasar.
5. Terbit tahun 2020–2025.
6. Terindeks SINTA atau Scopus.

Kriteria eksklusi:

1. Artikel konseptual atau non-empiris.
2. Tidak membahas AI atau PBL secara eksplisit.
3. Tidak relevan dengan matematika sekolah dasar.
4. Data penelitian tidak lengkap.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis tematik dan sintesis naratif. Setiap artikel dianalisis berdasarkan tujuan, metode, subjek, instrumen, dan hasil penelitian. Analisis tematik digunakan untuk mengidentifikasi pola temuan, sedangkan sintesis naratif digunakan untuk mengintegrasikan hasil penelitian secara komprehensif (Sugiyono, 2021; Rahmawati & Hidayat, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses seleksi artikel menggunakan alur PRISMA, diperoleh tiga artikel penelitian empiris yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Ketiga artikel tersebut merupakan penelitian kuasi-eksperimental yang secara langsung mengkaji penerapan Problem Based Learning berbasis Artificial Intelligence dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Artikel-artikel yang terpilih berasal dari jurnal nasional terindeks SINTA dan jurnal internasional bereputasi, sehingga memiliki kualitas akademik yang memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh artikel melaporkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkannya PBL berbasis AI. Peningkatan tersebut ditunjukkan melalui hasil uji statistik, seperti uji-t dan analisis N-Gain, yang berada pada kategori sedang hingga tinggi.

Secara umum, peningkatan kemampuan pemecahan masalah terjadi karena PBL mendorong siswa untuk aktif memahami masalah, merancang strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil. Integrasi AI memperkuat proses ini dengan menyediakan umpan balik otomatis, petunjuk langkah penyelesaian, serta rekomendasi solusi yang membantu siswa memahami kesalahan secara mandiri. Dengan demikian, AI berperan sebagai pendamping belajar yang mendukung proses berpikir siswa selama pembelajaran berlangsung.

Selain meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, PBL berbasis AI juga berdampak positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar. Artikel-artikel yang dikaji melaporkan bahwa siswa lebih mampu mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual yang diberikan dalam pembelajaran.

AI membantu siswa memahami konsep melalui penyajian soal yang adaptif sesuai tingkat kemampuan siswa. Ketika siswa mengalami kesulitan, sistem AI memberikan penjelasan tambahan atau contoh yang relevan. Hal ini membuat siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga memahami alasan di balik setiap langkah penyelesaian masalah.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa setelah penerapan PBL berbasis AI meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Siswa menunjukkan antusias yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran karena kegiatan belajar bersifat interaktif dan menantang.

Penggunaan AI dalam PBL membuat pembelajaran terasa lebih personal dan menarik bagi siswa sekolah dasar. Siswa menjadi lebih aktif berdiskusi, mencoba berbagai strategi penyelesaian masalah, dan tidak mudah menyerah ketika mengalami kesulitan. Temuan ini juga menunjukkan bahwa PBL berbasis AI tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap aspek afektif siswa.

Secara keseluruhan, hasil kajian ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Problem Based Learning efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Integrasi Artificial Intelligence memberikan nilai tambah dengan mendukung pembelajaran yang lebih

adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa.

Namun demikian, kajian ini juga menemukan beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah penelitian yang secara khusus mengkaji PBL berbasis AI pada pembelajaran matematika sekolah dasar masih terbatas. Kedua, desain dan bentuk AI yang digunakan dalam setiap penelitian berbeda-beda, sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya dapat digeneralisasi. Ketiga, sebagian besar penelitian masih berfokus pada hasil belajar jangka pendek dan belum mengkaji dampak jangka panjang dari penerapan PBL berbasis AI. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar, desain AI yang lebih terstandar, serta fokus pada aspek afektif dan keberlanjutan hasil belajar siswa sekolah dasar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis literatur sistematis, dapat disimpulkan bahwa Penerapan Problem Based Learning berbasis Artificial Intelligence menunjukkan potensi positif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Penerapan model ini secara konsisten menunjukkan peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah matematis dan pemahaman konsep siswa dibandingkan pembelajaran konvensional maupun PBL tanpa dukungan AI.

Efektivitas tersebut terjadi karena Problem Based Learning mendorong siswa untuk aktif memahami dan menyelesaikan masalah kontekstual, sementara Artificial Intelligence berperan sebagai pendukung pembelajaran melalui umpan balik otomatis, pembelajaran adaptif, dan bantuan langkah penyelesaian masalah sesuai kemampuan siswa. Integrasi AI membantu mengatasi keterbatasan PBL, khususnya dalam pemberian umpan balik individual dan perbedaan kemampuan belajar siswa sekolah dasar.

Selain berdampak pada aspek kognitif, PBL berbasis AI juga memberikan kontribusi positif terhadap keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Pembelajaran menjadi lebih interaktif, menantang, dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, sehingga mendorong partisipasi aktif dalam proses pembelajaran matematika.

Meskipun demikian, kajian ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai PBL berbasis AI pada pembelajaran matematika sekolah dasar masih terbatas, terutama terkait variasi desain AI, aspek afektif siswa, dan dampak jangka panjang pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan desain AI yang lebih terstandar, melibatkan sampel yang lebih luas, serta mengkaji keberlanjutan hasil belajar dan karakter siswa.

Secara keseluruhan, hasil kajian ini memberikan implikasi praktis bagi guru dan pengembang pembelajaran untuk memanfaatkan Artificial Intelligence sebagai pendukung Problem Based Learning, serta implikasi teoretis bagi peneliti sebagai dasar pengembangan penelitian lanjutan terkait inovasi pembelajaran matematika sekolah dasar berbasis teknologi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2018). *Learning to Teach* (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Keele University.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric analysis. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100028. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100028>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(1), 1–15.
- Kong, S. C., & Song, Y. (2023). Artificial intelligence-supported problem-based learning in mathematics education. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 845–867.
- Savery, J. R. (2015). 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>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.
- Fitriani, N., & Nugraha, A. (2022). Systematic literature review dalam penelitian pendidikan: Konsep, prosedur, dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(3), 456–468.
- Putri, D. A., Lestari, I., & Rahman, A. (2023). Penerapan metode PRISMA dalam systematic literature review bidang pendidikan. *Cakrawala Pendidikan*, 42(2), 312–325.
- Rahmawati, Y., & Hidayat, T. (2021). Analisis tematik dan sintesis naratif dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 25(1), 88–99.
- Guntur, M., Salsabilla, A., Sahronih, S., & Sholeha, H. H. (2025). Efektivitas model problem based learning berbasis artificial intelligence untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*.
- Winanti, A. R. (2025). Problem based learning menggunakan LKPD berbantuan artificial intelligence pada pembelajaran matematika. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*.
- Noviyana, H., Rahmawati, F., Kirana, A. R., & Tanod, M. J. (2025). Enhancing elementary students' mathematical problem-solving skills through AI-assisted problem-based learning. *Journal of Integrated Elementary Education*.