



Dampak Pemanfaatan AI terhadap Pemahaman Konsep Matematika di Era Digital

Muhammad Syarifuddin Rahman ^{1*}

¹ Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar 90224, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: m.syarifuddin.rahman@unm.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika semakin berkembang seiring pesatnya digitalisasi di dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan AI terhadap pemahaman konsep matematika siswa sekolah menengah atas. Rumusan masalah dalam penelitian ini berkaitan dengan bagaimana dampak penggunaan AI terhadap pemahaman konsep matematika siswa? Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui wawancara semi-terstruktur, tes pemahaman konsep, serta studi pustaka yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI memberikan dampak positif berupa personalisasi pembelajaran, umpan balik instan, peningkatan motivasi, serta fleksibilitas akses belajar. Siswa merasa terbantu dalam memahami konsep melalui penjelasan adaptif dan visualisasi yang disediakan oleh sistem berbasis AI. Namun, penelitian ini juga menemukan adanya dampak negatif, seperti ketergantungan berlebihan pada teknologi, berkurangnya kesempatan siswa untuk belajar dari kesalahan, dan menurunnya kemampuan berpikir kritis ketika solusi diberikan secara instan oleh AI. Perbandingan pengalaman belajar menunjukkan bahwa meskipun AI meningkatkan efisiensi pembelajaran, metode konvensional tetap unggul dalam mendukung interaksi sosial dan diskusi kelompok. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan penggunaan AI dalam pembelajaran matematika sangat bergantung pada strategi implementasi yang seimbang dan dukungan pedagogis dari guru. Dengan penerapan yang tepat, AI dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa secara lebih mendalam dan bermakna.

Kata Kunci:

Kecerdasan Buatan (AI); Pemahaman Konsep; Pembelajaran Digital

ABSTRACT

The use of artificial intelligence (AI) in mathematics learning has continued to grow alongside the rapid digitalization of the education sector. This study aims to analyze the impact of AI utilization on high school students' understanding of mathematical concepts. The research problem focuses on how the use of AI affects students' conceptual understanding in mathematics. The method employed is descriptive qualitative research, with data collected through semi-structured interviews, concept-understanding tests, and relevant literature studies. The findings indicate that AI provides positive impacts such as personalized learning, instant feedback, increased motivation, and flexible access to learning resources. Students reported that AI-based systems helped them better comprehend mathematical concepts through adaptive explanations and visualization features. However, the study also identifies negative impacts, including excessive dependence on technology, reduced opportunities for students to learn from mistakes, and a decline in critical thinking skills when solutions are provided instantly by AI. A comparison of learning experiences shows that although AI enhances learning efficiency, conventional methods remain superior in supporting social interaction and group discussion. These findings

emphasize that the successful use of AI in mathematics learning heavily depends on balanced implementation strategies and strong pedagogical support from teachers. With proper application, AI can serve as an effective tool to deepen and enrich students' understanding of mathematical concepts.

Keywords:

Artificial Intelligence (AI); Conceptual Understanding; Digital Learning

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di era digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang termasuk dunia pendidikan. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah penggunaan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran matematika, AI tidak hanya menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan fleksibel, tetapi juga menyediakan fasilitas pembelajaran adaptif yang mampu menyesuaikan materi dengan kebutuhan setiap siswa [1]. Transformasi ini menjadikan pembelajaran matematika lebih menarik dan mudah diakses, terutama bagi siswa yang membutuhkan pendekatan pembelajaran berbeda dari metode konvensional.

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan. Dalam dunia pendidikan, AI berperan sebagai alat pembelajaran yang mampu menyediakan pengalaman belajar yang lebih personal, adaptif, dan interaktif [2]. Melalui teknologi seperti intelligent tutoring systems, chatbots, hingga aplikasi pembelajaran berbasis algoritma adaptif, AI dapat menganalisis kebutuhan individual siswa dan menyesuaikan materi serta tingkat kesulitan soal sesuai kemampuan siswa [3]. Pendekatan personal ini membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik dan meningkatkan efisiensi proses belajar dibandingkan metode pembelajaran tradisional yang cenderung seragam.

Selain itu, AI berperan dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (problem-solving) dan keterampilan berpikir kritis. Aplikasi AI sering menyediakan umpan balik langsung (instant feedback) yang memungkinkan siswa mengetahui kesalahannya secara real-time dan memperbaikinya [3]. Dengan adanya simulasi, visualisasi, dan penjelasan alternatif yang disediakan AI maka siswa dapat mengeksplorasi berbagai pendekatan berbeda dalam memecahkan suatu masalah [4]. Hal ini mendorong pengembangan pola pikir analitis serta pemahaman konsep yang lebih mendalam. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan AI cenderung memperlihatkan peningkatan dalam pemahaman konsep matematika dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dibandingkan siswa yang tidak menggunakan AI [4].

AI juga berperan penting dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan (engagement) siswa selama proses pembelajaran. Teknologi AI memungkinkan pembelajaran menjadi lebih menarik melalui penggunaan gamifikasi, pembelajaran berbasis tantangan, serta tampilan visual interaktif [5]. Penelitian pada beberapa sekolah menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan minat belajar matematika secara signifikan karena siswa merasa lebih percaya diri dan nyaman dalam memahami materi [6]. Ketika siswa merasa proses belajar lebih menyenangkan dan sesuai dengan gaya belajarnya maka motivasi intrinsik untuk belajar meningkat sehingga berdampak pada peningkatan prestasi belajar.

Namun demikian, peranan AI tidak hanya memberikan dampak positif, tetapi juga menghadirkan tantangan. Ketergantungan yang berlebihan pada AI dapat menghambat perkembangan kemandirian belajar serta mengurangi kemampuan siswa untuk berpikir kritis jika subjek hanya menggunakan AI sebagai alat penyedia jawaban instan [7]. Oleh karena itu, penggunaan AI perlu diimbangi dengan arahan guru agar siswa tetap berlatih bernalar dan memahami proses pembelajaran secara aktif. Jika dimanfaatkan dengan tepat maka AI memiliki potensi besar untuk mendorong perkembangan kemampuan siswa secara optimal, baik dalam aspek kognitif, motivasional, maupun keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, kreativitas, dan literasi digital.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan matematika dapat membawa hasil yang signifikan. Sistem pembelajaran adaptif yang menggunakan kecerdasan buatan memiliki kemampuan untuk menyesuaikan konten untuk memenuhi kebutuhan unik siswa, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa tentang materi [8]. Efektivitas pembelajaran matematika dengan penerapan kecerdasan buatan, seperti ChatGPT, dapat dilihat dari beberapa perspektif yang mencakup hasil belajar siswa, motivasi, dan pengalaman Pembelajaran [9]. Dari segi hasil belajar, teknologi kecerdasan buatan mampu memberikan solusi personalisasi yang mendukung pemahaman konsep matematika secara lebih individual dan mendalam [10]. Penelitian lain yang menekankan pentingnya kecerdasan buatan dan media konkret dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan pemahaman matematis [11]. Subjek menemukan bahwa memahami konsep matematika yang lebih baik dapat dicapai dengan menggabungkan pengalaman belajar berbasis kecerdasan buatan dengan metode pembelajaran konvensional. Lebih lanjut, bahwa penggunaan sistem pembelajaran berbasis AI, seperti aplikasi pendidikan interaktif dan tutor virtual, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah [11]. AI membantu siswa memahami konsep matematika yang kompleks dengan memberikan umpan balik langsung dan penjelasan yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar masing-masing siswa.

Meskipun banyak penelitian telah mengeksplorasi potensi manfaat AI dalam pembelajaran matematika tetapi pemahaman mengenai konsekuensi jangka panjang dari penerapan teknologi ini masih terbatas. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk menelaah dampak penggunaan AI dalam pembelajaran matematika khususnya dalam kaitannya dengan peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Penelitian ini berangkat dari temuan bahwa ketergantungan berlebihan pada alat bantu berbasis AI dapat membuat siswa kurang berupaya memahami konsep secara mandiri. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa siswa cenderung mengabaikan proses pembelajaran penting seperti pemecahan masalah dan eksplorasi ide karena lebih mengandalkan AI untuk memperoleh jawaban dengan cepat [12]. Kondisi ini berpotensi melemahkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian dalam menyelesaikan masalah, yang merupakan keterampilan fundamental dalam pendidikan matematika. Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa siswa yang terlalu bergantung pada AI dapat kehilangan kesempatan untuk belajar dari kesalahan sendiri dan mengembangkan strategi pemecahan masalah yang efektif, meskipun AI mampu memberikan umpan balik yang bermanfaat [13].

Berdasarkan permasalahan yang dibahas serta temuan dari ulasan literatur, argumen sementara penelitian ini menyatakan bahwa meskipun AI memiliki potensi besar dalam

meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika tetapi efektivitasnya sangat ditentukan oleh cara teknologi tersebut diterapkan dan sejauh mana dukungan pembelajaran diberikan kepada siswa. Dengan penerapan yang tepat dan pendampingan yang memadai, AI dapat berfungsi sebagai alat yang efektif untuk membantu siswa mempelajari matematika secara lebih mendalam, interaktif, dan bermakna.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam dampak penggunaan kecerdasan buatan (AI) terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai pengalaman, persepsi, serta perubahan kemampuan siswa berdasarkan data empiris yang diperoleh melalui interaksi langsung dan kajian literatur. Data utama penelitian diperoleh dari wawancara dan tes pemahaman konsep, sedangkan data pendukung berasal dari studi pustaka yang relevan.

Subjek penelitian adalah siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) yang telah menggunakan alat berbasis AI seperti ChatGPT dan aplikasi pembelajaran matematika berbasis AI lainnya dalam kegiatan belajar. Teknik pemilihan responden menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan partisipan berdasarkan kriteria tertentu khususnya siswa yang memiliki pengalaman nyata dalam memanfaatkan AI untuk memahami materi atau menyelesaikan soal matematika. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang lebih fokus dan relevan dengan tujuan penelitian.

Penelitian dilaksanakan di lingkungan pendidikan yang mendukung pemanfaatan teknologi AI dengan durasi pelaksanaan sekitar satu bulan. Metode pengumpulan data meliputi wawancara semi terstruktur untuk menggali pengalaman, persepsi, dan tantangan yang dihadapi siswa dalam menggunakan AI, serta tes pemahaman konsep untuk menilai sejauh mana teknologi tersebut berkontribusi terhadap penguasaan konsep matematika siswa. Wawancara dilakukan secara mendalam untuk memastikan data yang diperoleh lebih kaya, komprehensif, dan mencerminkan kondisi sebenarnya.

Selain itu, proses analisis data melibatkan langkah triangulasi, yaitu mengombinasikan hasil wawancara, hasil tes pemahaman, dan temuan dari literatur relevan. Triangulasi ini digunakan untuk memvalidasi keakuratan data, memperkuat interpretasi analisis, serta mengidentifikasi kesesuaian atau kesenjangan antara pengalaman siswa dengan temuan penelitian terdahulu. Dengan cara ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih objektif dan terpercaya mengenai peran serta dampak penggunaan AI dalam pengembangan pemahaman konsep matematika siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan wawancara dengan beberapa siswa, ditemukan bahwa penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika memiliki dampak yang signifikan, baik positif maupun negatif. Berikut adalah hasil utama dari wawancara:

3.1 Pemahaman Konsep Matematika

Hasil wawancara menunjukkan bahwa AI seperti ChatGPT dan Wolfram Alpha dapat membantu dalam memahami konsep matematika dan memberikan penjelasan langkah

demi langkah serta metode alternatif untuk memecahkan masalah matematika. Namun, responden menyatakan bahwa AI seringkali tidak mencantumkan asal-usul angka atau proses tertentu sehingga membuat bingung saat mencoba memahami konsep secara mendalam.

3.2 Efektivitas Penggunaan AI Dalam Belajar

Responden mengatakan bahwa AI sangat efektif dalam membantu menyelesaikan soal, terutama yang dianggap sulit. AI seperti ChatGPT dan Wolfram Alpha dapat memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil, sehingga proses belajar menjadi lebih terstruktur dan efisien. Selain itu, kecepatan AI dalam mendapatkan penjelasan dan solusi membantu siswa lebih percaya diri dalam belajar. Meskipun demikian, wawancara mengindikasikan bahwa siswa tetap merasa perlu mengonfirmasi jawaban dari AI untuk memastikan kebenarannya terutama ketika AI memberikan hasil yang kurang rinci.

3.3 Dampak Positif Penggunaan AI

Salah satu keuntungan utama penggunaan AI adalah fleksibilitas dan aksesibilitas yang diberikan. AI memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja, memberikan peluang belajar yang lebih luas dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Selain itu, AI memungkinkan berbagai cara penyampaian materi, yang dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan interaktif.

3.4 Dampak Negatif Penggunaan AI

Subjek mengakui bahwa masih bergantung pada AI. Meskipun sudah mencoba mengerjakan soal secara mandiri, siswa cenderung menggunakan AI untuk memverifikasi jawaban atau ketika subjek merasa tidak yakin. Subjek juga melaporkan beberapa kekurangan, seperti tidak memiliki referensi atau penjelasan rinci tentang jawaban AI, yang dapat membuat bingung dalam memahami konsep tertentu.

3.5 Perbandingan Belajar Dengan dan Tanpa AI

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek lebih suka belajar tanpa AI untuk soal-soal sederhana karena ingin melatih kemampuan berpikir mandiri. Namun, subjek cenderung mengandalkan AI untuk soal-soal yang sulit atau membutuhkan penjelasan tambahan. Kombinasi ini menunjukkan bahwa subjek tetap menggunakan metode pembelajaran konvensional untuk meningkatkan pemahaman secara mandiri dan menggunakan AI sebagai alat bantu untuk memperluas pemahaman subjek yang terbatas.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa sistem pembelajaran adaptif berbasis AI mampu menyesuaikan materi dan jenis latihan sesuai dengan kebutuhan individual siswa, sehingga meningkatkan keterlibatannya dalam proses belajar dan memperkuat pemahaman konsep yang dipelajari [3]. Penyesuaian konten ini membuat siswa dapat belajar pada ritme sendiri, memperoleh dukungan yang lebih personal, serta merasa lebih percaya diri saat mempelajari topik yang sebelumnya dianggap sulit.

Namun demikian, terdapat kekhawatiran bahwa ketergantungan yang berlebihan pada teknologi dapat menghambat pemahaman konseptual yang mendalam. Meskipun AI mampu memberikan solusi dan penjelasan secara cepat, penggunaan yang tidak disertai

dengan refleksi atau bimbingan guru dapat membuat siswa mengabaikan proses berpikir matematis yang esensial [4]. Hasil wawancara menunjukkan bahwa banyak siswa merasa pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif ketika menggunakan AI, karena memperoleh umpan balik instan yang membantu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dengan cepat. Selain itu, AI menyediakan berbagai alternatif strategi penyelesaian masalah yang dapat meningkatkan keterlibatan dan rasa ingin tahu siswa dalam belajar matematika [6]. Meski demikian, penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI tetap berada dalam konteks pembelajaran yang terarah. Teknologi ini sebaiknya berfungsi sebagai alat bantu yang melengkapi proses belajar, bukan menggantikan peran guru atau kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mandiri. Dengan bimbingan yang tepat, AI dapat dimanfaatkan secara optimal untuk memperkuat pemahaman konsep matematika sekaligus menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa.

Selain itu, aksesibilitas yang ditawarkan oleh platform berbasis AI turut mendukung keberhasilan pembelajaran matematika. Siswa dapat mengakses sumber belajar kapan saja tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Seperti diungkapkan oleh salah satu responden, "Kalau tidak paham saat belajar malam, saya bisa langsung bertanya ke aplikasi AI tanpa harus menunggu guru." Temuan ini menguatkan pandangan [15] bahwa fleksibilitas waktu belajar meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Dengan demikian, AI berperan sebagai alat pendamping yang mempermudah siswa dalam membangun pemahaman konsep.

Namun demikian, penggunaan AI juga menimbulkan beberapa dampak negatif yang perlu diperhatikan. Ketergantungan berlebihan menjadi salah satu temuan utama dalam wawancara. Beberapa subjek mengaku lebih memilih meminta jawaban kepada AI daripada mencoba menyelesaikan soal terlebih dahulu. Temuan ini sejalan dengan pernyataan [16] bahwa ketika siswa terlalu sering mengandalkan AI untuk jawaban cepat, siswa kehilangan kesempatan untuk membangun kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Kurangnya proses refleksi dan eksplorasi mandiri berpotensi menghambat perkembangan keterampilan matematika yang esensial.

Perbandingan pengalaman belajar antara penggunaan AI dan metode konvensional menunjukkan hasil yang beragam. Banyak siswa merasa bahwa AI membuat proses belajar lebih menarik, namun siswa juga menyadari bahwa pembelajaran konvensional memberikan ruang lebih besar untuk diskusi kelompok dan interaksi sosial. Dalam wawancara, seorang siswa menyatakan bahwa "Kalau belajar pakai AI enak karena cepat, tetapi kalau diskusi dengan teman lebih memahami langkah-langkahnya." Hal ini didukung oleh teori pembelajaran sosial Vygotsky yang menegaskan bahwa interaksi antar siswa dapat meningkatkan pemahaman melalui pertukaran ide. Oleh karena itu, penggunaan AI tidak dapat sepenuhnya menggantikan pembelajaran tatap muka.

Berdasarkan temuan tersebut, penting untuk menerapkan AI secara seimbang dalam pembelajaran matematika. AI dapat menjadi alat bantu yang kuat, tetapi tetap memerlukan pendampingan guru agar siswa tidak kehilangan kemampuan dasar dalam memahami dan menerapkan konsep secara mandiri. Seperti ditegaskan oleh [4] bahwa teknologi hanya efektif ketika digunakan sebagai pelengkap, bukan sebagai pengganti proses belajar yang melibatkan penalaran mendalam. Dengan pendekatan yang tepat, AI dapat membantu siswa belajar matematika secara lebih mendalam, terarah, dan menarik, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika memberikan sejumlah dampak positif yang signifikan. Melalui kemampuan personalisasi, AI dapat menyesuaikan materi pembelajaran berdasarkan kemampuan dan kemajuan setiap siswa, sehingga siswa dapat belajar dengan ritme yang sesuai. Selain itu, AI menyediakan umpan balik instan yang memungkinkan siswa segera mengetahui dan memperbaiki kesalahan, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif. Dari sisi aksesibilitas, teknologi AI juga memudahkan siswa untuk mengakses berbagai sumber belajar kapan pun dan di mana pun, sehingga fleksibilitas belajar semakin meningkat. Namun, di balik berbagai manfaat tersebut, penggunaan AI juga memiliki beberapa dampak negatif yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah potensi ketergantungan berlebihan pada teknologi, di mana siswa mungkin cenderung mengandalkan AI untuk mendapatkan jawaban cepat tanpa melalui proses berpikir mendalam. Hal ini dapat mengurangi kesempatan siswa untuk belajar dari kesalahan secara mandiri. Seperti yang disampaikan dalam penelitian terkait, siswa dapat mengabaikan proses penting seperti pemecahan masalah dan eksplorasi ide ketika terlalu bergantung pada AI untuk memperoleh jawaban secara instan. Oleh karena itu, penggunaan AI dalam pembelajaran perlu diimbangi dengan strategi yang mendorong kemandirian dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika memberikan berbagai dampak positif yang terlihat dari pengalaman siswa. Berdasarkan hasil wawancara, banyak siswa merasa bahwa AI membantu untuk memahami konsep yang sulit melalui penjelasan yang lebih terstruktur dan visual. Hal ini sejalan dengan pendapat [13] yang menyatakan bahwa AI mampu menyesuaikan materi secara adaptif sehingga siswa memperoleh penjelasan yang paling sesuai dengan kebutuhan belajarnya. Personalisasi pembelajaran menjadi keunggulan utama karena setiap siswa dapat belajar dengan kecepatan masing-masing. Umpan balik instan yang diberikan AI juga membantu siswa mengidentifikasi kesalahan secara cepat sehingga proses belajar berlangsung lebih efisien.

4. Kesimpulan

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika memberikan dampak terhadap proses dan hasil belajar siswa. Dari sisi positif, AI mampu meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas pembelajaran, memungkinkan siswa belajar kapan pun dan di mana pun tanpa batasan ruang dan waktu. Selain itu, AI menyediakan umpan balik instan yang membantu siswa memahami kesalahan dan memperbaiki pemahaman konsep matematika secara lebih cepat. Sistem pembelajaran adaptif juga memungkinkan personalisasi materi sesuai kebutuhan individu, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan relevan bagi setiap siswa. Namun demikian, penggunaan AI juga menimbulkan sejumlah dampak negatif yang perlu diperhatikan. Ketergantungan berlebihan pada teknologi dapat mengurangi kemampuan siswa dalam berpikir kritis, mengeksplorasi ide, serta menyelesaikan masalah secara mandiri. Keterbatasan AI dalam memberikan penjelasan yang benar-benar mendalam dan kontekstual juga dapat menyebabkan kebingungan ketika siswa tidak memahami dasar perhitungan atau konsep tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa AI tidak sepenuhnya dapat menggantikan proses pembelajaran manusiawi yang melibatkan interaksi, diskusi, dan penalaran mendalam. Oleh karena itu, keberhasilan penggunaan AI dalam pembelajaran matematika sangat bergantung pada penerapan yang seimbang antara teknologi dan pendekatan konvensional. AI sebaiknya digunakan sebagai alat bantu, bukan sebagai

pengganti proses belajar itu sendiri. Kombinasi antara bimbingan guru, interaksi sosial, dan dukungan teknologi akan menciptakan pembelajaran yang lebih komprehensif dan bermakna. Dengan pemanfaatan yang tepat, AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika sekaligus mempertahankan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa.

Referensi

- [1] M. E. Dogan, T. Goru Dogan, and A. Bozkurt, "The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A systematic review of empirical studies," *Applied Sciences*, vol. 13, no. 5, p. 3056, 2023.
- [2] T. N. Fitria, "Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process," in Proc. Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS, 2021, pp. 134–147.
- [3] X. Zhai et al., "A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020," *Complexity*, vol. 2021, no. 1, p. 8812542, 2021.
- [4] S. B. Vinay, "Application of artificial intelligence (AI) in school teaching and learning process—review and analysis," *Information Technology and Management*, vol. 14, no. 1, pp. 1–5, 2023.
- [5] A. Nurjanah, I. N. Salsabila, A. Azzahra, R. Rahayu, and N. Marlina, "Artificial intelligence (AI) usage in today's teaching and learning process: A review," *Syntax Idea*, vol. 6, no. 3, pp. 1517–1523, 2024.
- [6] L. Chen, P. Chen, and Z. Lin, "Artificial intelligence in education: A review," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75264–75278, 2020.
- [7] M. Abuzar, "University students' trust in AI: Examining reliance and strategies for critical engagement," *Int. J. Interact. Mobile Technol.*, vol. 19, no. 7, 2025.
- [8] L. M. Rizki, "Revolusi pendidikan: Bagaimana AI mengubah cara belajar matematika," *J. Pendidikan Tambusai*, vol. 8, no. 1, pp. 26843–26851, 2024.
- [9] R. Y. Yilmaz, "The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, pp. 1–14, 2023.
- [10] M. Chassignol, A. Khoroshavin, A. Klimova, and A. Bilyatdinova, "Artificial intelligence trends in education: A narrative overview," *Procedia Computer Science*, vol. 136, pp. 16–24, 2018.
- [11] M. V. Vinichenko, A. V. Melnichuk, and P. Karácsony, "Technologies of improving the university efficiency by using artificial intelligence: Motivational aspect," *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 7, no. 4, p. 2696, 2020.
- [12] L. A. Awang, F. D. Yusop, and M. Danaee, "Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review," *Int. Electron. J. Math. Educ.*, vol. 20, no. 2, p. em0823, 2025.
- [13] H. Al-Mughairi and P. Bhaskar, "Exploring the factors affecting the adoption of AI techniques in higher education: Insights from teachers' perspectives on ChatGPT," *J. Res. Innovative Teach. Learn.*, 2024.

- [14] A. K. Janardhanan, K. Rajamohan, K. S. Manu, and S. Rangasamy, "Digital education for a resilient new normal using artificial intelligence—applications, challenges, and way forward," in Digital Teaching, Learning and Assessment, Chandos Publishing, 2023, pp. 21–44.
- [15] A. Acevedo Nistal, W. Van Dooren, G. Clarebout, J. Elen, and L. Verschaffel, "Conceptualising, investigating and stimulating representational flexibility in mathematical problem solving and learning: A critical review," ZDM, vol. 41, no. 5, pp. 627–636, 2009.
- [16] K. Szmyd and E. Mitera, "The impact of artificial intelligence on the development of critical thinking skills in students," Eur. Res. Stud. J., vol. 27, no. 2, pp. 1022–1039, 2024.