



RISIKO EROSI PENALARAN MATEMATIS DALAM PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE: SEBUAH KAJIAN LLITERATUR

Cristin Gultom¹, Sisilia Nababan², Angel Samosir³, Nova Marcelina Sitanggang⁴, Ade Andriani⁵

Universitas Negeri Medan^{1,2,3,4,5}

e-mail: cristingultom4@gmail.com¹, sisilianababan11@gmail.com²,
angelsamosir008@gmail.com³, novamarcelina0@gmail.com⁴, adeandriani@unimed.ac.id⁵

Diterima: 5/4/2026; Direvisi: 20/4/2026; Diterbitkan: 28/4/2026

ABSTRAK

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran matematika memberikan kemudahan dalam memahami konsep secara cepat dan adaptif, namun juga memunculkan potensi risiko terhadap proses penalaran matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji risiko erosi penalaran matematis akibat penggunaan AI dalam pembelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) melalui tahapan identifikasi, penyaringan, penentuan kelayakan, dan inklusi artikel. Sumber data berasal dari artikel ilmiah terindeks Google Scholar dengan rentang tahun 2021–2026 dan memiliki DOI aktif. Data dianalisis menggunakan teknik content analysis dan thematic synthesis untuk mengidentifikasi pola temuan penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa AI efektif dalam mendukung pemahaman awal konsep dan meningkatkan hasil belajar, meskipun pengaruhnya cenderung moderat. Namun, penggunaan AI juga berpotensi menimbulkan ketergantungan kognitif, mengurangi eksplorasi strategi pemecahan masalah, serta menurunkan kepercayaan siswa terhadap penalaran matematisnya sendiri. Temuan ini menegaskan adanya indikasi erosi penalaran matematis sebagai dampak tidak langsung dari penggunaan AI yang tidak terkontrol. Oleh karena itu, pemanfaatan AI perlu diimbangi dengan strategi pedagogis yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence, Penalaran Matematis, Ketergantungan Kognitif*

ABSTRACT

The development of Artificial Intelligence (AI) in mathematics education provides convenience in understanding concepts quickly and adaptively, but it also raises potential risks to students' mathematical reasoning processes. This study aims to examine the risk of erosion of mathematical reasoning due to the use of AI in mathematics learning. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) through the stages of identification, screening, eligibility, and inclusion of relevant articles. Data sources were obtained from scientific articles indexed in Google Scholar published between 2021 and 2026 with active DOIs. The data were analyzed using content analysis and thematic synthesis to identify patterns of research findings. The results indicate that AI is effective in supporting initial conceptual understanding and improving learning outcomes, although the effect tends to be moderate. However, the use of AI also has the potential to create cognitive dependency, reduce the exploration of problem-solving strategies, and weaken students' confidence in their own mathematical reasoning. These findings highlight an indication of the erosion of mathematical reasoning as an indirect impact of uncontrolled AI use. Therefore, the use of AI needs to be balanced with pedagogical strategies that emphasize active student engagement in the thinking process.



Keywords: *Artificial Intelligence, Mathematical Reasoning, Cognitive Dependency*

PENDAHULUAN

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa pengaruh besar dalam ranah pendidikan, termasuk pembelajaran matematika (Yunita & Gunawan, 2025). Teknologi AI digunakan untuk menyediakan pengalaman belajar interaktif, adaptif, dan personal, sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari materi yang kompleks serta membantu guru dalam penyusunan media pembelajaran (Yuriananta & Asteria, 2024). AI mampu memfasilitasi personalisasi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan masing-masing siswa, serta mendukung pembelajaran kontekstual dan adaptif (Harahap et al., 2025). Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan ini memberikan kontribusi dalam berbagai aspek, mulai dari jenjang pendidikan dasar hingga perguruan tinggi.

Di tingkat pendidikan dasar, AI telah digunakan dalam pembinaan media pembelajaran dan pendampingan guru sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar matematika (Jagom et al., 2025). Selain itu, literatur juga mengkaji efektivitas AI berbasis media pembelajaran di perguruan tinggi dan sekolah menengah, di mana AI terbukti membantu mahasiswa dalam memahami materi yang sebelumnya sulit dikuasai (Putri et al., 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI mampu meningkatkan pemahaman konsep dan prestasi belajar matematika siswa maupun mahasiswa (P. M. Sari et al., 2023).

Namun, dibalik harapan tersebut, implementasi AI dalam pembelajaran matematika masih menghadapi sejumlah tantangan nyata seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, rendahnya literasi digital guru dan siswa, serta perlunya pelatihan intensif bagi pendidik agar mampu mengoperasikan AI secara optimal (Mujib & Walid, 2025). Perlu diingat bahwa penggunaan AI seperti *MathGPT* bukanlah pengganti guru, melainkan alat bantu yang kuat dalam mendukung proses pembelajaran, sehingga tetap diperlukan pengawasan dan peran aktif pendidik dalam mengarahkan siswa (Sape, 2025). Munculnya AI memicu fenomena ambivalen: walaupun AI dapat memperkaya proses pembelajaran, potensi ketergantungan siswa terhadap alat teknologi tetap menjadi perhatian serius karena dapat memengaruhi proses berpikir kritis dan penalaran matematis (Hanan & Sugiman, 2025).

Realitanya, terdapat kemungkinan ketergantungan kognitif yang timbul ketika siswa terlalu bergantung pada AI untuk penyelesaian tugas, sehingga mengurangi keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah secara mandiri (Lukman et al., 2024). Penggunaan AI yang terlalu sering dapat menurunkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, serta kreativitas pengguna karena proses kognitif dialihkan kepada sistem AI (Zhang et al., 2025). Pemanfaatan AI juga dapat berdampak pada kemampuan kognitif matematis siswa dan persepsi mereka terhadap pembelajaran, yang menjadi indikasi bahwa AI bukan hanya sekadar alat bantu tetapi ikut membentuk model berpikir peserta didik (Rezkyama Nisya Aulia Utami & Imam Kusmaryono, 2025). Meskipun teknologi AI memberikan peningkatan pada hasil belajar, besarnya pengaruh tersebut tergolong kecil sehingga AI tidak dapat menggantikan proses penalaran konseptual yang dibangun melalui aktivitas berpikir siswa (Yi et al., 2025).

Oleh karena itu, tantangan implementasi AI melibatkan kesiapan pendidik dalam memanfaatkan teknologi secara efektif dan etis, termasuk mengantisipasi dominasi AI dalam proses berpikir siswa tanpa pengawasan pedagogis (Taufik & Rindaningsih, 2024). Pendidik perlu memikirkan strategi evaluasi pembelajaran yang memastikan proses berpikir siswa tetap dominan dalam pemahaman matematika (Zaki & Ulya, 2025). Meskipun banyak penelitian menilai efektivitas AI, masih sedikit penelitian yang menyoroiti sisi ketergantungan siswa dan



risiko erosi penalaran matematis dari perspektif etika akademik serta dampak kognitif jangka panjang (Kurniasari et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan literatur yang perlu diisi untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai implikasi AI terhadap proses berpikir dan penalaran matematis siswa, bukan sekadar hasil belajar yang meningkat (Vernanda et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengkaji secara komprehensif ketergantungan terhadap *Artificial Intelligence (AI)* serta implikasinya terhadap erosi penalaran matematis dalam pembelajaran matematika. Metode SLR dipilih karena memungkinkan peneliti melakukan penelaahan literatur secara sistematis, transparan, dan terstruktur terhadap penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya. Sumber data penelitian berupa artikel ilmiah nasional dan internasional yang terindeks pada basis data *Google Scholar* dan memiliki *Digital Object Identifier (DOI)* aktif. Rentang publikasi artikel dibatasi pada tahun 2021–2026 agar sesuai dengan perkembangan terbaru pemanfaatan AI dalam pendidikan. Artikel yang dipilih harus relevan dengan topik penggunaan AI dalam pembelajaran matematika, ketergantungan terhadap teknologi AI, serta dampaknya terhadap proses berpikir dan penalaran matematis siswa.

Pengumpulan dan analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap identifikasi, penyaringan (*screening*), penentuan kelayakan (*eligibility*), dan inklusi artikel yang relevan. Penelusuran literatur dilakukan menggunakan kata kunci seperti *Artificial Intelligence in mathematics education*, *AI dependency*, *cognitive impact of AI*, dan *mathematical reasoning*. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, dan isi dengan fokus penelitian. Selanjutnya, artikel yang memenuhi kriteria dianalisis menggunakan analisis isi (*content analysis*) dan sintesis tematik (*thematic synthesis*). Analisis isi merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan menafsirkan informasi penting yang terdapat dalam teks penelitian secara sistematis. Sementara itu, sintesis tematik digunakan untuk mengintegrasikan temuan-temuan penelitian ke dalam beberapa tema utama sehingga dapat menggambarkan pola hasil penelitian, kecenderungan temuan, hubungan antarvariabel, serta kesenjangan penelitian yang masih ada. Melalui proses tersebut diperoleh sintesis konseptual mengenai risiko ketergantungan AI terhadap proses penalaran matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan proses penelusuran dan seleksi literatur yang dilakukan melalui tahapan identifikasi, penyaringan (*screening*), penentuan kelayakan (*eligibility*), dan inklusi, diperoleh sejumlah artikel ilmiah yang relevan dengan topik penggunaan *Artificial Intelligence (AI)* dalam pembelajaran matematika serta implikasinya terhadap proses kognitif dan penalaran matematis peserta didik (Page et al., 2021). Artikel-artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis menggunakan teknik *content analysis* untuk mengidentifikasi informasi penting yang berkaitan dengan fokus penelitian (Irham et al., 2024).

Selanjutnya, hasil analisis tersebut disintesis secara tematik untuk menemukan kecenderungan temuan yang muncul dalam berbagai penelitian yang telah dipublikasikan (R. N. Sari & Juandi, 2023). Proses sintesis ini bertujuan untuk mengelompokkan hasil-hasil penelitian yang memiliki kesamaan tema sehingga dapat menggambarkan pola hubungan antara



penggunaan AI dalam pembelajaran matematika dengan perkembangan proses kognitif peserta didik.

Berdasarkan hasil sintesis literatur tersebut, diperoleh beberapa pola temuan utama yang menggambarkan kecenderungan dampak penggunaan AI dalam pembelajaran matematika terhadap pemahaman konsep, hasil belajar, serta proses penalaran matematis siswa. Pola-pola temuan tersebut disajikan sebagai berikut.

1. AI mendukung pemahaman awal konsep matematika melalui penyajian solusi otomatis dan visualisasi.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa AI dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep yang kompleks melalui penyajian solusi langkah demi langkah, visualisasi konsep, serta penjelasan otomatis. Fitur ini mempermudah siswa memperoleh gambaran awal terhadap materi yang dipelajari dan meningkatkan efisiensi proses belajar (Kasneci et al., 2023).

2. Integrasi AI dapat meningkatkan hasil belajar matematika, namun pengaruhnya cenderung moderat.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran matematika berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Namun, peningkatan tersebut umumnya tidak terlalu besar karena keberhasilan belajar tetap bergantung pada keterlibatan kognitif siswa dalam memahami konsep, bukan semata-mata pada penggunaan teknologi (Han & Lee, 2022).

3. Penggunaan AI berpotensi menimbulkan ketergantungan kognitif dalam penyelesaian masalah matematika.

Literatur menunjukkan adanya kecenderungan siswa untuk bergantung pada AI dalam menyelesaikan tugas matematika. Ketika siswa terbiasa memperoleh jawaban secara instan dari sistem AI, proses berpikir mandiri dalam menganalisis dan memecahkan masalah dapat berkurang, sehingga menimbulkan fenomena ketergantungan kognitif (Dufour & Grainger, 2022).

4. Ketergantungan pada AI berpotensi mengurangi eksplorasi strategi pemecahan masalah dan mempengaruhi kepercayaan terhadap penalaran matematis.

Ketersediaan solusi otomatis dari AI sering membuat siswa langsung menerima jawaban tanpa melakukan eksplorasi berbagai strategi penyelesaian. Kondisi ini dapat mengurangi latihan berpikir analitis dan mempengaruhi cara siswa memandang proses penalaran matematis, di mana sebagian siswa lebih mempercayai hasil yang diberikan oleh AI dibandingkan dengan proses berpikir mereka sendiri (Andries & Robertson, 2023).

Pembahasan

Pola 1: AI mendukung pemahaman awal konsep matematika melalui penyajian solusi otomatis dan visualisasi.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa Artificial Intelligence (AI) berperan signifikan dalam membantu siswa membangun pemahaman awal terhadap konsep matematika, terutama melalui penyajian solusi yang sistematis dan visualisasi konsep. AI memungkinkan siswa memperoleh penjelasan langkah demi langkah yang menyerupai proses berpikir matematis, sehingga tidak hanya memberikan jawaban akhir tetapi juga membantu memahami alur penyelesaian masalah. Kondisi ini menunjukkan bahwa AI dapat berfungsi sebagai bentuk *scaffolding digital* yang mendukung konstruksi pengetahuan secara bertahap (Dinta et al., 2023).



Selain itu, kemampuan AI dalam memberikan umpan balik otomatis dan respons cepat terhadap kesalahan siswa membuat proses belajar menjadi lebih adaptif. Siswa dapat segera mengetahui letak kesalahan dan memperbaikinya tanpa harus menunggu intervensi guru, sehingga meningkatkan efisiensi pembelajaran dan mempercepat pemahaman konsep (Zebua, 2024). Hal ini diperkuat oleh temuan lain yang menunjukkan bahwa integrasi AI dalam penyajian materi mampu menyederhanakan konsep yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami melalui representasi visual dan interaktif (Marta et al., 2025).

Namun demikian, jika dikaitkan dengan tujuan penelitian, temuan ini menunjukkan bahwa peran AI masih berada pada tahap fasilitasi pemahaman awal, belum menyentuh penguatan penalaran matematis secara mendalam. Artinya, meskipun AI efektif dalam membantu *surface learning*, belum tentu secara langsung mendorong *deep mathematical reasoning*. Hal ini menjadi indikasi awal adanya kesenjangan antara kemudahan memahami konsep dengan kemampuan mengembangkan penalaran secara mandiri.

Pola 2: Integrasi AI dapat meningkatkan hasil belajar matematika, namun pengaruhnya cenderung moderat.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran matematika memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Integrasi teknologi memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur, efisien, dan menarik, sehingga berdampak pada peningkatan performa akademik siswa (Rafiqah, 2022). Selain itu, AI juga mendukung proses evaluasi yang lebih cepat dan berkelanjutan, sehingga membantu siswa dan guru dalam memonitor perkembangan belajar secara lebih akurat (Tulak et al., 2024). Berbagai penelitian juga mengindikasikan bahwa penggunaan media digital dan aplikasi matematika mampu meningkatkan pemahaman konsep serta minat belajar siswa. Namun, peningkatan tersebut cenderung berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa teknologi hanya berperan sebagai faktor pendukung, bukan penentu utama keberhasilan belajar (Aien et al., 2025). Hal serupa juga terlihat pada penggunaan berbagai aplikasi pembelajaran yang meskipun mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, belum sepenuhnya menjamin pemahaman konsep secara mendalam (Aminullah & Irwansya, 2024).

Lebih lanjut, efektivitas teknologi sangat dipengaruhi oleh cara implementasinya dalam pembelajaran. Media interaktif yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan hasil belajar, tetapi tanpa strategi pedagogis yang tepat, penggunaan teknologi justru berpotensi menjadi dangkal dan tidak bermakna (Nisa Maghfiroh et al., 2024). Bahkan, dalam beberapa kasus, penggunaan AI seperti ChatGPT menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan, tetapi tidak selalu konsisten di berbagai konteks pembelajaran (Wibowo et al., 2025). Jika dikaitkan dengan gap penelitian, temuan ini memperkuat bahwa peningkatan hasil belajar tidak selalu sejalan dengan peningkatan kualitas penalaran matematis. Dengan kata lain, AI lebih berdampak pada aspek performatif (nilai) dibandingkan aspek kognitif mendalam, sehingga membuka ruang kajian terkait potensi erosi penalaran matematis yang tidak terlihat secara langsung melalui hasil belajar.

Pola 3: Penggunaan AI berpotensi menimbulkan ketergantungan kognitif dalam penyelesaian masalah matematika.

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran matematika tidak hanya memberikan kemudahan dalam akses informasi dan penyelesaian soal, tetapi juga berpotensi menimbulkan ketergantungan kognitif pada siswa. Kemampuan AI dalam memberikan respons otomatis, menyesuaikan penyajian materi, serta menyediakan solusi secara instan menjadikan proses pembelajaran lebih adaptif dan interaktif.





Namun, di sisi lain, kemudahan tersebut secara tidak langsung mengurangi kebutuhan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses berpikir (Purnomo, 2025). Kondisi ini semakin terlihat ketika siswa mulai menjadikan AI sebagai sumber utama dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Penggunaan AI yang berlebihan menyebabkan penurunan kemampuan berpikir mandiri dan analisis kritis, karena siswa cenderung mengandalkan sistem dalam menemukan solusi dibandingkan melakukan eksplorasi secara independent (Usman et al., 2025). Hal serupa juga ditunjukkan oleh kecenderungan siswa untuk mencari jawaban instan melalui teknologi tanpa memahami konsep yang mendasarinya, yang mengindikasikan adanya pergeseran dari pembelajaran aktif menuju pembelajaran yang lebih pasif (Febrianti et al., 2025).

Lebih lanjut, kemudahan yang ditawarkan AI berdampak pada menurunnya ketahanan kognitif siswa dalam menghadapi permasalahan. Siswa yang terbiasa menggunakan AI mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal tanpa bantuan teknologi, serta menunjukkan kecenderungan untuk bergantung pada AI dalam menyelesaikan soal-soal yang dianggap sulit (Syaukani et al., 2025). Fenomena ini menunjukkan bahwa ketergantungan yang terjadi tidak hanya bersifat praktis, tetapi juga telah memengaruhi struktur proses berpikir siswa. Dalam perspektif kognitif, kondisi tersebut dapat dijelaskan melalui konsep *cognitive offloading*, yaitu kecenderungan individu untuk mengalihkan sebagian beban berpikir kepada sistem eksternal seperti AI. Ketika proses berpikir dialihkan secara terus-menerus, keterlibatan mental dalam memahami dan menyelesaikan masalah menjadi berkurang, sehingga berpotensi menurunkan kemampuan berpikir kritis dan analitis (Moluayonge, 2025). Temuan ini diperkuat oleh penelitian lain yang menunjukkan bahwa intensitas penggunaan AI berkorelasi dengan meningkatnya ketergantungan terhadap teknologi, di mana siswa lebih memilih memanfaatkan AI untuk memproses informasi dibandingkan melakukan analisis secara mandiri (Zhang et al., 2025).

Selain itu, ketergantungan terhadap AI juga tercermin dari perilaku siswa yang cenderung menyalin jawaban tanpa memahami proses penyelesaiannya. Hal ini menyebabkan siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan serupa secara mandiri, serta berpotensi menurunkan kepercayaan diri dalam menggunakan kemampuan berpikirnya sendiri (Krisdianto & Roesdiana, 2025). Dalam jangka panjang, kondisi ini tidak hanya berdampak pada pemahaman konsep, tetapi juga menghambat perkembangan kemampuan berpikir mandiri dan reflektif. Lebih lanjut, penggunaan AI yang tidak terkontrol juga dapat mengurangi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan evaluatif dalam berpikir. Siswa menjadi kurang terbiasa dalam menilai keabsahan argumen, menarik kesimpulan secara logis, serta mengevaluasi proses penyelesaian masalah secara kritis (Oktaviana & Noviani, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap AI tidak hanya berdampak pada aspek teknis pembelajaran, tetapi juga pada perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran matematika memiliki implikasi yang kompleks. Di satu sisi, AI meningkatkan efisiensi dan kemudahan belajar, tetapi di sisi lain, penggunaan yang berlebihan berpotensi menimbulkan ketergantungan kognitif yang dapat mengurangi keterlibatan mental siswa dalam proses berpikir. Kondisi ini menjadi indikator awal terjadinya erosi penalaran matematis, khususnya dalam hal kemampuan analisis, refleksi, dan pemecahan masalah secara mandiri, sebagaimana yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini.



Pola 4: Ketergantungan pada AI berpotensi mengurangi eksplorasi strategi pemecahan masalah dan mempengaruhi kepercayaan terhadap penalaran matematis.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran matematika tidak hanya memengaruhi aspek kognitif dasar, tetapi juga berdampak langsung pada kemampuan siswa dalam mengeksplorasi strategi pemecahan masalah. Dalam pembelajaran matematika, eksplorasi strategi merupakan komponen esensial yang mendukung terbentuknya penalaran matematis, karena melalui proses tersebut siswa terlibat dalam aktivitas memahami masalah, merancang pendekatan, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh. Dalam konteks ini, kemandirian belajar menjadi faktor fundamental yang memengaruhi kualitas eksplorasi strategi. Siswa yang memiliki kemandirian belajar yang baik cenderung lebih aktif dalam mengonstruksi pengetahuan, menguji berbagai alternatif penyelesaian, serta mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam (Hasanah & Imami, 2022). Dengan demikian, keterlibatan aktif dalam proses berpikir menjadi prasyarat utama dalam mengembangkan penalaran matematis.

Namun, keberadaan AI yang menyediakan solusi secara instan berpotensi menggeser pola belajar tersebut. Siswa cenderung langsung menerima jawaban yang diberikan oleh sistem tanpa melakukan eksplorasi terhadap berbagai kemungkinan strategi penyelesaian (Syahputra et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan adanya pergeseran dari pembelajaran yang bersifat eksploratif menuju pembelajaran yang berorientasi pada hasil, sehingga mengurangi kedalaman proses berpikir. Lebih lanjut, penggunaan AI yang tidak disertai literasi dan kontrol yang memadai dapat membatasi kemampuan siswa dalam mengembangkan strategi pemecahan masalah. Meskipun teknologi digital pada dasarnya dapat mendukung pengembangan berpikir kritis, penggunaan yang berlebihan justru dapat menghambat kemampuan siswa dalam mengevaluasi dan membandingkan berbagai pendekatan penyelesaian (Noor et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa potensi teknologi sangat bergantung pada bagaimana teknologi tersebut digunakan dalam konteks pembelajaran.

Selain itu, ketergantungan terhadap AI juga berdampak pada menurunnya kemampuan pengambilan keputusan matematis. Siswa cenderung lebih fokus pada hasil akhir dibandingkan proses penyelesaian, sehingga mengabaikan tahapan analisis yang seharusnya menjadi bagian penting dalam penalaran matematis (Nuramin & Rikayanti, 2025). Ketersediaan jawaban otomatis membuat siswa kurang terdorong untuk melakukan verifikasi atau refleksi terhadap solusi yang diperoleh. Fenomena ini diperkuat oleh kecenderungan siswa untuk menerima dan menyalin jawaban dari AI tanpa melakukan evaluasi kritis. Perilaku tersebut tidak hanya mengurangi eksplorasi strategi, tetapi juga berdampak pada menurunnya kualitas penalaran matematis, karena siswa tidak terbiasa membangun argumen atau justifikasi terhadap solusi yang dihasilkan (Ratnawati et al., 2024).

Lebih jauh, keberadaan AI sebagai penyedia solusi instan juga mengurangi keterlibatan siswa dalam proses berpikir analitis. Ketika siswa tidak lagi melalui proses eksplorasi dan evaluasi strategi secara mandiri, maka kesempatan untuk mengembangkan penalaran matematis menjadi terbatas (V. Madera et al., 2025). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menghambat perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menjadi tujuan utama pembelajaran matematika. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap AI juga berdampak pada menurunnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran mendalam (*deep learning*). Siswa yang terlalu sering menggunakan AI cenderung kurang melakukan analisis kritis terhadap informasi yang diperoleh dan lebih mempercayai hasil dari sistem dibandingkan



proses penalaran mereka sendiri (Sevilla et al., 2026). Hal ini menunjukkan adanya perubahan orientasi belajar dari proses menuju hasil yang bersifat instan.

Pada akhirnya, kondisi tersebut juga berkaitan dengan melemahnya kepercayaan siswa terhadap kemampuan penalaran matematisnya sendiri. Ketika siswa lebih sering mengandalkan AI dalam menyelesaikan masalah, mereka menjadi kurang percaya diri dalam menggunakan strategi yang dikembangkan secara mandiri. Padahal, lingkungan pembelajaran yang baik seharusnya mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi ide, membangun strategi, serta mengembangkan pemahaman melalui proses berpikir yang reflektif (Dewi & Yoyo Zakaria Ansori, 2023). Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa penggunaan AI yang tidak terkontrol berpotensi mengurangi eksplorasi strategi pemecahan masalah serta menggeser orientasi pembelajaran dari proses ke hasil. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi keterlibatan kognitif siswa, tetapi juga berkontribusi pada melemahnya penalaran matematis. Hal ini secara langsung menjawab kesenjangan penelitian yang menyoroti pentingnya mengkaji dampak kognitif penggunaan AI terhadap kualitas proses berpikir matematis siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran matematika memiliki implikasi yang kompleks terhadap perkembangan kognitif siswa. AI berperan efektif sebagai fasilitator dalam mendukung pemahaman awal konsep dan meningkatkan hasil belajar, namun tidak secara langsung memperkuat penalaran matematis secara mendalam. Temuan utama penelitian ini mengindikasikan adanya potensi erosi penalaran matematis yang ditandai oleh munculnya ketergantungan kognitif, berkurangnya eksplorasi strategi pemecahan masalah, serta menurunnya kepercayaan siswa terhadap kemampuan berpikirnya sendiri.

Kondisi tersebut menegaskan bahwa penggunaan AI yang tidak terkontrol dapat menggeser orientasi pembelajaran dari proses menuju hasil instan. Oleh karena itu, diperlukan peran aktif pendidik dalam merancang pembelajaran yang mampu mengintegrasikan AI secara seimbang dengan aktivitas berpikir kritis, reflektif, dan eksploratif. Ke depan, pengembangan model pembelajaran berbasis AI yang berorientasi pada penguatan penalaran matematis menjadi penting untuk dilakukan. Selain itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji secara empiris strategi pembelajaran yang mampu meminimalisasi ketergantungan terhadap AI serta menjaga keberlanjutan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aien, N., Laswadi, L., & Sari, M. (2025). Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2755>
- Aminullah, A., & Irwansya, I. (2024). Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(4), 678–687. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i4.721>
- Andries, V., & Robertson, J. (2023). Alexa doesn't have that many feelings: Children's understanding of AI through interactions with smart speakers in their homes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100176. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100176>



- Dewi, M. P., & Yoyo Zakaria Ansori. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Polinomial : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 24–29. <https://doi.org/10.56916/jp.v2i1.293>
- Dinta, A., Luthfi, A., & Wahyuni, M. (2023). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Chatbot untuk Kemampuan Pemahaman Konsep Pola Bilangan Siswa. *Journal of Education Research*, 4(4), 2385–2392. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i4.633>
- Dufour, S., & Grainger, J. (2022). When you hear /bakset/ do you think /basket/? Evidence for transposed-phoneme effect with multisyllabic words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 48(1), 98–107. <https://doi.org/10.1037/xlm0000978>
- Febrianti, F. A., Abdilah, M., Bhakti, D. D., Denni, I., & Susila, A. A. R. (2025). KAJIAN LITERATUR: KETERGANTUNGAN SISWA TERHADAP TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 274–280. <https://doi.org/10.31980/caxra.v5i1.2289>
- Han, S., & Lee, M. K. (2022). FAQ chatbot and inclusive learning in massive open online courses. *Computers & Education*, 179, 104395. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104395>
- Hanan, H., & Sugiman, S. (2025). Dampak Artificial Intelligence terhadap Belief Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 339–361. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3852>
- Harahap, M. S., Fadli, V. P., Nasution, F. H., & Nasution, N. F. (2025). PERAN AI DALAM PERSONALISASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA: KAJIAN SISTEMATIK BERBASIS LITERATUR 2018–2024. *SIGMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 17(1), 368–377. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.18378>
- Hasanah, A. U., & Imami, A. I. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IX SMP Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 290–302. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1981>
- Irham, N. R., Daulay, S. H., & Purnomo, M. D. (2024). “INTERACTIVE ENGLISH” EFL TEXTBOOK: A CULTURAL CONTENT ANALYSIS. *TELL-US JOURNAL*, 9(4), 1138–1158. <https://doi.org/10.22202/tus.2023.v9i4.7653>
- Jagom, Y. O., Lopez, G. I. P., & Kaluge, A. H. (2025). Pengaruh Penggunaan Artificial Intelligence MathGPT dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Leibniz: Jurnal Matematika*, 5(02), 35–44. <https://doi.org/10.59632/leibniz.v5i02.506>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Krisdianto, J., & Roesdiana, L. (2025). EKSPLORASI PERSEPSI SISWA TERHADAP PENGGUNAAN AI DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS PADA SISWA SMP. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2653–2666. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i4.7659>



- Kurniasari, P., Mardikaningsih, A., & Sari, R. S. (2025). Dependensi Penggunaan Kecerdasan Buatan AI (Artificial Intelligence) Terhadap Tugas Akademik Mahasiswa. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 4(3), 604–612. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol4.Iss3.1801>
- Lukman, L., Riska Agustina, & Rihadatul Aisy. (2024). Problematika Penggunaan Artificial Intelligence (AI) untuk Pembelajaran di Kalangan Mahasiswa STIT Pemalang. *Madaniyah*, 13(2), 242–255. <https://doi.org/10.58410/madaniyah.v13i2.826>
- Marta, R., Fadhilaturrahmi, F., Mutaqin, A., Efendi, N., Guru Sekolah Dasar, P., & Pahlawan Tuanku Tambusai, U. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Abdidas*, 6(3). <https://doi.org/10.31004/abdidas.v6i3.1156>
- Moluayonge, G. E. (2025). Cognitive Offload as a Mediator of AI Usage and Critical Thinking Development in Cameroonian Higher Education Learners. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51(8), 467–476. <https://doi.org/10.9734/ajess/2025/v51i82253>
- Mujib, M. A., & Walid, W. (2025). Literature Review: Peran Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika di Era Digital. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(9), 10753–10758. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i9.9252>
- Nisa Maghfiroh, A., Muhammad Ferelien El Hilaly Daksana, & Nikhlatus Salma, S. (2024). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 55–64. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.429>
- Noor, E. S. J., Ratnaningsih, N., & Rahayu, D. V. (2025). Meta-analisis: Pengaruh media pembelajaran berbasis teknologi digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 8(4), 405–418. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v8i4.27363>
- Nuramin, A., & Rikayanti, R. (2025). TANTANGAN DAN PELUANG PENERAPAN CHATGPT DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 373–385. <https://doi.org/10.31537/laplace.v8i1.2463>
- Oktaviana, A. F. E., & Noviani, L. (2025). PENGARUH PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN CRITICAL THINKING PESERTA DIDIK SMA NEGERI 1 KARANGANYAR. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 6(3), 906. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v6i3.20210>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Purnomo, S. (2025). *Pelatihan Media Pembelajaran Matematika berbasis Artificial Intelligence* (Vol. 4, Nomor 2).
- Putri, Y. K., Muhammad, R. R., Nirwana, F., & Azzahra, A. (2025). Analisis Efektivitas Artificial Intelligence (AI) Terhadap Pembelajaran Matematika Mahasiswa.



- Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(2), 466–476.
<https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i2.17469>
- Rafiqah, F. A. (2022). Pengaruh Model Guided Inquiry Learning Berbantuan Video Pembelajaran Software Camtasia Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (JIPM)*, 4(1), 1–8.
<https://doi.org/10.36379/jipm.v4i1.364>
- Ratnawati, O. A., Rizaldi, M., Hamdani, M., Pancarita, P., & Artuti, E. (2024). Penggunaan ChatGPT Terhadap Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Analitik Ruang. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 105–118. <https://doi.org/10.46918/equals.v7i2.2427>
- Rezkyma Nisya Aulia Utami, & Imam Kusmaryono. (2025). Analisis Kemampuan Kognitif Matematis Mahasiswa Terhadap Penggunaan Artificial Intelligence Dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Zayn : Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 3(2), 976–975.
<https://doi.org/10.61104/alz.v3i2.1203>
- Sape, H. (2025). Pengaruh Penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 17–23. <https://doi.org/10.62388/jpdp.v5i1.521>
- Sari, P. M., Syahputra, H., & Fauzi, Kms. A. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Type Course Review Horay dan Media Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial dan Resiliensi Matematika Siswa Kelas VIII. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1647–1658.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2426>
- Sari, R. N., & Juandi, D. (2023). Improving Student’s Critical Thinking Skills in Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 845–861. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2091>
- Sevilla, A., Cuevas-Ruiz, P., Rello, L., & Sanz, I. (2026). Artificial Intelligence in Education: Computer-Assisted Learning and AI-guided Tutors. *Italian Economic Journal*, 12(1), 1–38. <https://doi.org/10.1007/s40797-025-00354-1>
- Syahputra, F., Sabrina, E., Elsadin, R. T., Nasution, H. P. H., Asisah, F., Perangin-Angin, Y. S., & Hawari, M. F. (2025). Dampak Pemanfaatan AI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa di Era Otomatisasi Teknologi. *Journal of Education Transportation and Business*, 2(2), 653–661.
<https://doi.org/10.57235/jetbus.v2i2.7568>
- Syaukani, A., Winata, J. S., Apriza, R. W., & Atsnan, M. F. (2025). Teknologi kecerdasan buatan dalam kelas matematika: Dampak terhadap motivasi belajar siswa. *Teacher in Educational Research*, 7(1), 14–21. <https://doi.org/10.33292/ter.v7i1.299>
- Taufik, I., & Rindaningsih, I. (2024). Pelatihan dan Pengembangan Guru Sebagai Sumber Daya Manusia Bidang Pendidikan di Era Kecerdasan Buatan (AI). *Management of Education: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 10(1), 63–69.
<https://doi.org/10.18592/moe.v10i1.12037>
- Tulak, T., Rubianus, & Maramba’, S. (2024). OPTIMIZING MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY. *MaPan*, 12(1), 160–170. <https://doi.org/10.24252/mapan.2024v12n1a11>
- Usman, U., Kholisoh, S., Rahayu, S., Aulia, A., & Alta, A. A. P. (2025). Implikasi Kecerdasan Buatan (AI) terhadap Keterampilan Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 9(4), 1042–1049. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i4.10263>



- V. Madera, M., Lawas – Ong, A., R. Solivio, C. J., & L. Torres, Rev. Fr. R. (2025). Cognitive Offloading: Implications of AI Dependency for Senior High School Learners' Deep Learning and Retention. *International Multidisciplinary Research Journal*, 7(4). <https://doi.org/10.54476/ioer-imrj/434379>
- Vernanda, C., Dewi, V. C., Yakobus, Y., & Jayanti, W. E. (2025). PENGARUH ARTIFICIAL INTELLEGENCE (AI) TERHADAP KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS PELAJAR ATAU MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH. *Journal of Information Systems Management and Digital Business*, 2(4), 346–357. <https://doi.org/10.70248/jismdb.v2i4.2543>
- Wibowo, A., Prihanto, Yudanto, B. W., & Lestari, S. T. (2025). Analisis Efektivitas Pembelajaran ChatGPT untuk Meningkatkan Kemudahan Pemahaman Matematika Siswa SMA di Surakarta. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(3), 1107–1119. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i3.1424>
- Yi, L., Liu, D., Jiang, T., & Xian, Y. (2025). The Effectiveness of AI on K-12 Students' Mathematics Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(4), 1105–1126. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10499-7>
- Yunita, F., & Gunawan, G. (2025). Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Tantangan dan Peluang. *Media Pendidikan Matematika*, 13(1), 300–315. <https://doi.org/10.33394/mpm.v13i1.15310>
- Yuriananta, R., & Asteria, P. V. (2024). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbantuan Artificial Intelligence (AI) untuk Guru. *Jurnal Gramaswara*, 4(3), 274–285. <https://doi.org/10.21776/ub.gramaswara.2024.004.03.07>
- Zaki, A. R. M., & Ulya, I. A. (2025). Analisis Kesiapan Pedagogis Dan Teknologis Guru Dalam Mengadopsi Ai Sebagai Sarana Pembelajaran Adaptif. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(7), 3220–3228. <https://doi.org/10.59141/japendi.v6i7.8434>
- Zebua, N. (2024). Optimalisasi Potensi dan Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Mendukung Pembelajaran di Era Society 5.0. *Pentagon : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 185–195. <https://doi.org/10.62383/pentagon.v2i4.314>
- Zhang, D., Wijaya, T. T., Wang, Y., Su, M., Li, X., & Damayanti, N. W. (2025). Exploring the relationship between AI literacy, AI trust, AI dependency, and 21st century skills in preservice mathematics teachers. *Scientific Reports*, 15(1), 14281. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99127-0>