

**SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: EFEKTIVITAS GENERATIVE
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Gita Adianingsih¹, Hepsi Nindiasari^{2*}, Heni Pujiastuti³
^{1,2,3}Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
1225230013@untirta.ac.id ^{2*}hepsinindiasari@yahoo.co.id
³henipujiastuti@untirta.ac.id

ABSTRACT

The development of Generative Artificial Intelligence (GenAI) has begun to be utilized in mathematics learning to support students' mathematical thinking skills. This study aims to analyze the effectiveness of GenAI, its influence on domains of mathematical thinking skills, and the factors affecting its implementation. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) method using PRISMA guidelines. Literature searches were conducted through Google Scholar, Scopus, SINTA and GARUDA database covering publications from 2021-2026. Of the 33 identified articles, 15 met the inclusion criteria. The research subjects included junior high school, senior high school, and university students. The findings indicate that GenAI effectively improves critical, creative, reflective, metacognitive, and problem-solving skills. The effectiveness of implementation is influenced by prompting quality, digital literacy, teacher guidance, and infrastructure readiness. However, the use of GenAI may also lead to dependency on AI and the risk of inaccurate information.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, mathematics learning, mathematical thinking skills, Systematic Literature Review

ABSTRAK

Perkembangan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) mulai dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika untuk mendukung kemampuan berpikir matematis peserta didik. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas GenAI, pengaruhnya terhadap domain kemampuan berpikir matematis, serta faktor yang memengaruhi implementasinya. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pedoman PRISMA. Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar, Scopus, SINTA, dan GARUDA pada rentang tahun 2021-2026. Dari 33 artikel yang teridentifikasi, diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Subjek penelitian meliputi peserta didik SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi. Hasil kajian menunjukkan GenAI efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, reflektif, metakognitif, dan pemecahan masalah. Efektivitas implementasi dipengaruhi oleh kualitas *prompting*, literasi digital, pendampingan guru, dan kesiapan infrastruktur. Namun, penggunaan GenAI juga berpotensi menimbulkan ketergantungan terhadap AI serta risiko ketidakakuratan informasi.

Kata Kunci: *Generative Artificial Intelligence*, pembelajaran matematika, kemampuan berpikir matematis, *Systematic Literature Review*

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika pada abad ke-21 menuntut penguasaan berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kreatif, analitis, reflektif, serta metakognitif sebagai kompetensi utama dalam proses pembelajaran (Anisyah et al., 2025). Kemampuan berpikir kritis dan metakognitif menjadi aspek penting dalam meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematis peserta didik (Nuwa et al., 2025; Ratnawati et al., 2024). Namun demikian, pembelajaran matematika sering dipandang sebagai mata pelajaran yang abstrak dan sulit dipahami sehingga menghambat perkembangan kemampuan berpikir peserta didik secara optimal (Monike, 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu mengaitkan konsep matematika dengan konteks yang lebih bermakna serta mendorong kesadaran proses berpikir peserta didik (Agustiani et al., 2024).

Menurut Pandanu (2026), pemanfaatan GenAI mendukung transformasi digital pendidikan

matematika. Temuan serupa juga di tunjukkan oleh Rifandi et al. (2025) dan Siregar et al. (2025). Pemanfaatan GenAI memungkinkan penyajian materis secara adaptif sesuai kebutuhan belajar peserta didik (Jagom et al., 2025; Sholihin et al., 2025). Dalam pembelajaran berbasis masalah, GenAI berperan sebagai *scaffolding* yang membantu peserta didik dalam proses pemecahan masalah matematika (Aliyah & Gunawan, 2025). Selain itu, penggunaan AI dapat meningkatkan minat belajar dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran secara lebih aktif (Novita et al., 2025; Sholihin et al., 2025). Keterlibatan tersebut berkontribusi terhadap perkembangan kreativitas, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan literasi digital peserta didik (Bahy et al., 2025; Lusiani et al., 2025). Penggunaan GenAI juga dapat mendukung pengembangan kesadaran metakognitif melalui interaksi berbasis *prompting* (Wibowo et al., 2025).

Meskipun demikian, penggunaan GenAI dalam pembelajaran matematika juga

menghadirkan berbagai tantangan yang perlu diperhatikan (Zhuang, 2025). Ketergantungan terhadap AI berpotensi mengurangi kemampuan berpikir reflektif dan metakognitif peserta didik (Astutik et al., 2026). Sementara penggunaan ChatGPT dapat menyebabkan peserta didik menerima jawaban tanpa evaluasi kritis (Rizaldi et al., 2024). Efektivitas GenAI juga sangat bergantung pada peran guru dalam mengarahkan proses pembelajaran (Dasari et al., 2023). Selain itu, GenAI memiliki keterbatasan dalam mengembangkan fleksibilitas berpikir karena cenderung menghasilkan jawaban prosedural (Fineldi et al., 2026). Terdapat pula risiko ketidaktepatan informasi atau AI *hallucination*, serta keterbatasan penalaran matematis pada materi tertentu seperti kombinatorika (Rofiki & Dewi, 2024). Oleh karena itu, diperlukan kemampuan evaluasi kritis, penguatan literasi digital, serta pendekatan pembelajaran yang mendorong refleksi dan pemahaman mendalam dalam penggunaan GenAI (Purba et al., 2026).

Dalam konteks ini, efektivitas penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam meningkatkan berbagai kemampuan

berpikir matematis, termasuk metakognitif, menjadi penting dikaji lebih dalam (Aliyah et al., 2025). Meskipun penelitian mengenai pemanfaatan GenAI dalam pembelajaran matematika terus berkembang, kajian secara sistematis mensintesis pengaruhnya terhadap berbagai domain kemampuan berpikir matematis, seperti berpikir kritis, reflektif, kreatif, metakognitif, dan pemecahan masalah masih relative terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, kajian ini difokuskan pada tiga penelitian, yaitu: (1) bagaimana efektivitas penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) terhadap berbagai kemampuan berpikir matematis? (2) bagaimana pengaruh *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) terhadap domain berpikir matematis? (3) faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan serta keterbatasan implementasi *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika? Kajian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA untuk mengidentifikasi, menyeleksi, dan menganalisis literatur secara sistematis, transparan, dan

terstruktur. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan Gambaran komprehensif mengenai efektivitas GenAI terhadap kemampuan berpikir matematis dalam pembelajaran matematika.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu metode penelitian yang dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi, dan menyintesis berbagai studi yang relevan dengan pertanyaan penelitian (Moher et al., 2009). Pendekatan ini digunakan untuk mengkaji efektivitas GenAI terhadap kemampuan berpikir matematis dalam pembelajaran matematika secara terstruktur dan komprehensif. Prosedur penelitian mengikuti pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai standar pelaporan dalam tinjauan sistematis (Page et al., 2021). Proses tersebut meliputi tahap identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), penilaian kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*) untuk memastikan seleksi literatur dilakukan secara sistematis, transparan, dan dapat

dipertanggungjawabkan (Kitchenham, 2004).

Pencarian literatur dilakukan melalui empat basis data akademik, yaitu Google Scholar, Scopus, SINTA dan GARUDA. Pemilihan basis data tersebut didasarkan pada cakupan publikasi ilmiah yang luas, baik nasional maupun internasional, khususnya pada bidang pendidikan matematika dan teknologi pembelajaran. Proses pencarian menggunakan kata kunci "*Generative Artificial Intelligence*", "*AI in education*", "*mathematics learning*", "*mathematical thinking*", dan "*critical thinking*". Rentang waktu publikasi dibatasi pada tahun 2021-2026 untuk memastikan keterbaruan penelitian.

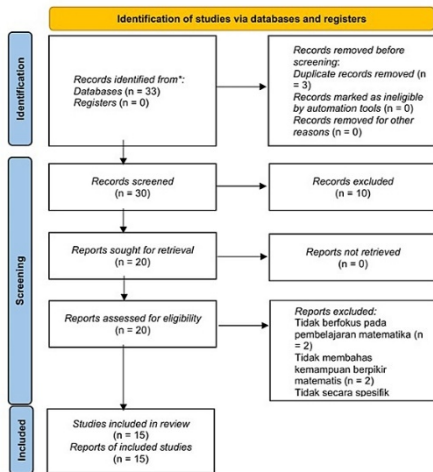
Pada tahap identifikasi (*identification*), diperoleh 33 artikel dari berbagai basis data. Setelah penghapusan 3 artikel duplikat, tersisa 30 artikel. Pada tahap penyaringan (*screening*), sebanyak 10 artikel dieliminasi karena tidak relevan berdasarkan judul dan abstrak, sehingga diperoleh 20 artikel. Selanjutnya, pada tahap penilaian kelayakan (*eligibility*) melalui pembacaan *full text*, sebanyak 5 artikel dieliminasi karena tidak berfokus pada pembelajaran

matematika., tidak membahas kemampuan berpikir matematis, atau penggunaan tidak secara spesifik mengkaji *Generative Artificial Intelligence* (GenAI). Dengan demikian, diperoleh 15 artikel yang digunakan dalam analisis akhir. Kriteria inklusi mencakup jurnal terindeks SINTA atau Scopus, membahas penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika, menggunakan pendekatan empiris, serta mengkaji kemampuan berpikir matematis. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel nonempiris, tidak relevan dengan variabel penelitian, menggunakan metode SLR atau meta-analisis, serta artikel duplikat. Kriteria tersebut disajikan sebagai berikut:

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel jurnal terindeks SINTA, Scopus atau GARUDA yang dipublikasikan pada tahun 2021-2026, membahas penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika, menggunakan penelitian empiris, serta mengkaji kemampuan berpikir pada jenjang SMP, SMA, dan perguruan tinggi dengan akses *full text* tersedia. Sementara itu, kriteria

eksklusi mencakup artikel non-ilmiah, penelitian diluar rentang tahun 2021-2026, tidak membahas GenAI dalam pembelajaran matematika, menggunakan desain SLR atau kajian teoritis, tidak mengukur kemampuan berpikir, dilakukan pada jenjang SD atau PAUD, serta tidak tersedia teks lengkap.

Artikel yang terpilih dianalisis menggunakan teknik sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola temuan penelitian. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan temuan ke dalam domain kemampuan berpikir matematis, yaitu berpikir kritis, pemecahan masalah, kreatif, reflektif, dan metakognitif, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas penggunaan GenAI dalam pembelajaran matematika. Tidak seluruh artikel pada tahap awal digunakan sebagai analisis utama. Sebagian artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi tetap digunakan sebagai referensi pendukung pada pendahuluan. Dengan demikian, analisis difokuskan pada 15 artikel yang memenuhi kriteria seleksi. Seluruh proses artikel disajikan dalam alur PRISMA pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil kajian ini menyajikan sintesis terhadap 15 literatur ilmiah periode 2021-2026 yang membahas efektivitas *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) terhadap kemampuan berpikir matematis dalam pembelajaran matematika. Literatur yang dianalisis menggunakan berbagai pendekatan metodologis, seperti kuasi eksperimen, *mixed*

methods, penelitian kualitatif dan *Research and Development* (R&D) (Agustiani et al., 2024; Dasari et al., 2023). Pendekatan kuantitatif umumnya digunakan untuk mengukur pengaruh GenAI terhadap kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami proses berpikir peserta didik saat berinteraksi dengan AI (Fineldi et al., 2026; Nuwa et al., 2025). Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GenAI membarikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir matematis peserta didik. Namun, efektivitas implementasinya masih dipengaruhi oleh kemampuan literasi digital, kualitas *prompting*, pendampingan guru, serta kesiapan infrastruktur pembelajaran (Zein et al., 2024).

Tabel 1. Sintesis Literatur Utama Pemanfaatan AI dalam Pembelajaran

Matematika			
Penulis	Judul	Terindeks	Hasil
Agustiani et al., (2024)	<i>Students' Numeracy Literacy Using Artificial Intelligence (AI)-Based Worksheets</i>	SINTA 3	AI-based worksheet meningkatkan literasi numerasi, pemecahan masalah, rasa ingin tahu, dan berpikir kritis siswa. Kendala utama meliputi infrastruktur dan kesiapan guru.
Fineldi et al., (2026)	<i>Exploring the Role of ChatGPT in Enhancing Students' Mathematical Creative Thinking in Geometry Learning: A Qualitative Case Study</i>	SINTA 2	ChatGPT meningkatkan elaborasi dalam berpikir kreatif matematis, namun aspek orisinalitas dan fleksibilitas masih terbatas serta terdapat risiko ketergantungan AI.

Chau et al., (2025)	<i>Personalized Mathematics Teaching with The Support of AI Chatbots to Improve Mathematical Problem-Solving Competence for High School Students in Vietnam</i>	Internasional (EU-JER)	AI chatbot meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran personalisasi, umpan balik cepat, dan pengalaman belajar adaptif.
Wibowo et al., (2025)	Analisis Efektivitas Pembelajaran ChatGPT untuk Meningkatkan Kemudahan Pemahaman Matematika Siswa SMA di Surakarta	SINTA 3	Pemahaman matematika meningkat sebesar 46% dengan effect size tinggi. ChatGPT berperan sebagai pelatih metakognitif siswa.
Seto et al., (2025)	Pengaruh Penggunaan Aplikasi Mathos AI dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Nangapanda	SINTA 4	Mathos AI efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan peningkatan nilai signifikan.
Aliyah et al., (2025)	<i>Development of Student Worksheets Using Question Probing Scaffolding with Perplexity AI to Enhance Creative Thinking Skills and Mathematical Problem-Solving Abilities</i>	SINTA 4	LKPD berbasis Perplexity AI meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah dengan kategori N-Gain tinggi.
Nizam & Razak (2025)	<i>Personalized Learning through ChatGPT: A Quasi-Experimental Study on Adaptive Curriculum in High School Settings</i>	Garuda	ChatGPT meningkatkan hasil akademik dan engagement siswa melalui adaptive learning.
Dasari et al., (2023)	<i>ChatGPT in Didactical Tetrahedron, Does It Make an Exception? A Case Study in Mathematics Teaching and Learning</i>	Scopus	Pembelajaran dengan kombinasi ChatGPT dan guru menghasilkan hasil paling optimal dibanding penggunaan ChatGPT secara mandiri.
Monike, (2025)	<i>Effectiveness of ChatGPT-integrated Discovery Learning on Mathematical Literacy in Three-Variable Linear Equation Systems</i>	Internasional (IJDMDE)	ChatGPT terintegrasi discovery learning efektif meningkatkan literasi matematika siswa secara signifikan.

Mu'awanah & Aminudin (2025)	Tantangan Berpikir Desain Dalam Menyelesaikan Masalah Garis Singgung Lingkaran Berbantuan Gemini	SINTA 4	Gemini membantu siswa menghasilkan solusi yang lebih kreatif dan sistematis, terutama pada tahap ideate dan prototype.
Nuwa et al., (2025)	Pengaruh Penggunaan ChatGPT terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X dalam Pembelajaran Informatika di SMA Kristen Citra Bangsa Mandiri Kupang.	SINTA 4	ChatGPT berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.
Fitri et al., (2025)	<i>Learning proof of trigonometric identities with ChatGPT</i>	SINTA 2	ChatGPT membantu pemahaman pembuktian identitas trigonometri dan meningkatkan kepercayaan diri siswa.
Zein et al., (2024)	Peran dan Evaluasi ChatGPT sebagai Tutor Virtual dalam Meningkatkan Kemampuan Kreatif dan Kritis Siswa	SINTA 2	ChatGPT meningkatkan kemampuan kreatif dan kritis siswa, namun efektivitas dipengaruhi kemampuan prompting dan evaluasi siswa.
Avita & Siti (2025)	Implementasi Pembelajaran Matematika Berbantuan Gemini.AI terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan <i>Adversity Quotient</i> Siswa	SINTA 3	Gemini AI meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan <i>adversity quotient</i> siswa secara signifikan.
Rizaldi et al., (2024)	Efektivitas ChatGPT untuk Mendorong Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar	SINTA 3	Penggunaan ChatGPT meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar dibanding kelas konvensional.

a. Bagaimana Efektivitas Generative Artificial Intelligence terhadap Kemampuan berpikir Matematis?

Berdasarkan sintesis terhadap 15 literatur, penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika secara umum menunjukkan efektivitas yang tinggi

dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis peserta didik (Avita & Siti, 2025). Efektivitas tersebut terlihat dari peningkatan hasil belajar, kualitas proses berpikir, serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Buton et al., 2025; Nuwa et al., 2025).

Sejumlah penelitian menunjukkan adanya peningkatan

signifikan pada kelompok peserta didik yang menggunakan GenAI dibandingkan pembelajaran konvensional (Rizaldi et al., 2024). Bahkan, beberapa penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar dan pemahaman matematika lebih dari 40% (Wibowo et al., 2025). Selain itu, penggunaan AI juga efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran adaptif, serta keterlibatan peserta didik melalui umpan balik yang cepat dan interaktif (Chau et al., 2025; Nizam & Razak, 2025).

Dalam kemampuan berpikir tinggi, GenAI membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan literasi matematis peserta didik (Monike, 2025). AI juga berperan sebagai *cognitive partner* yang membantu peserta didik memahami konsep matematika secara mendalam melalui interaksi adaptif dan umpan balik langsung.

Namun demikian, efektivitas GenAI tidak selalu seragam pada setiap konteks pembelajaran. Penggunaan AI tetap memerlukan pendampingan guru agar peserta

didik bergantung sepenuhnya pada jawaban AI (Dasari et al., 2023). Selain itu, literasi digital, kualitas *prompting*, dan kesiapan infrastruktur turut memengaruhi keberhasilan implementasi GenAI dalam pembelajaran matematika (Agustiani et al., 2024).

b. Bagaimana Pengaruh *Generative Artificial Intelligence* terhadap Domain Kemampuan Berpikir Matematis?

Analisis menunjukkan bahwa pengaruh *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika dapat diklasifikasikan ke dalam lima domain kemampuan berpikir matematis, yaitu berpikir kritis, reflektif, metakognitif, pemecahan masalah, dan kreatif. Secara umum, penggunaan GenAI memberikan dampak positif terhadap kemampuan analisis, evaluasi, pemahaman konsep kreativitas, serta strategi penyelesaian masalah peserta didik (Rizaldi et al., 2024; Seto et al., 2025). Namun, efektivitas penggunaan AI tetap dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dalam mengevaluasi informasi dan risiko ketergantungan terhadap

teknologi (Fineldi et al., 2026; Zein et al., 2024).

Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu domain yang paling konsisten meningkat dalam pembelajaran berbasis GenAI. Penggunaan AI membantu peserta didik meningkatkan kemampuan analisis, evaluasi, dan penalaran matematis melalui proses membandingkan solusi dan mengidentifikasi kesalahan penyelesaian (Nuwa et al., 2025; Rizaldi et al., 2024). Selain itu, ketidakakuratan respons AI juga mendorong siswa melakukan verifikasi konsep secara lebih kritis. Namun, efektivitasnya dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dalam menyusun *prompt* dan mengevaluasi jawaban AI (Zein et al., 2024)

Kemampuan Berpikir Reflektif

Aspek reflektif berkembang melalui interaksi berulang antara peserta didik dan sistem AI. GenAI membantu peserta didik meninjau kembali langkah-langkah penyelesaian, membandingkan jawaban, serta memverifikasi kemungkinan kesalahan pada respons AI (Mu'awanah &

Aminudin, 2025). Meski demikian, efektivitas refleksi tetap bergantung pada keterlibatan aktif siswa dalam melakukan evaluasi mandiri.

Kemampuan Metakognitif

Dalam domain metakognitif, GenAI berperan sebagai *scaffolding tool* yang membantu peserta didik mengelola proses berpikir dan strategi belajar (Fitri et al., 2025). Aktivitas *prompting* menjadi faktor penting karena kualitas pertanyaan memengaruhi relevansi respons AI. Penggunaan ChatGPT terbukti meningkatkan pemahaman matematika dan mendukung kemandirian belajar peserta didik (Wibowo et al., 2025). Namun, efektivitasnya dipengaruhi oleh kemampuan *prompting* dan literasi digital peserta didik (Zein et al., 2024).

Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah menjadi domain yang paling dominan mengalami peningkatan dalam pembelajaran berbasis GenAI (Seto et al., 2025). AI membantu peserta didik melalui panduan langkah demi langkah, visualisasi konsep, dan umpan balik langsung sehingga proses

penyelesaian masalah menjadi lebih sistematis (Chau et al., 2025). Selain itu, media pembelajaran berbasis AI juga efektif meningkatkan kemampuan *problem solving* matematis peserta didik (Aliyah et al., 2025). Namun, penggunaan AI yang berlebihan berpotensi menimbulkan ketergantungan dan mengurangi kemandirian peserta didik.

Kemampuan Berpikir Kreatif

GenAI memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan berpikir kreatif, terutama pada pengembangan ide dan elaborasi solusi. Penggunaan ChatGPT membantu siswa menyusun langkah penyelesaian yang lebih sistematis (Fineldi et al., 2026), sedangkan Gemini AI mendukung eksplorasi berbagai alternatif solusi dalam pembelajaran matematika (Avita & Siti, 2025). Namun, aspek keaslian ide (*originality*) masih terbatas karena respons AI umumnya berbasis pola data yang sudah ada, sehingga keterlibatan aktif siswa tetap diperlukan untuk menghasilkan ide yang inovatif.

c. Faktor-Faktor apa yang Memengaruhi Keberhasilan serta Keterbatasan Implementasi

Generative Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Matematika?

Implementasi *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika dipengaruhi oleh faktor pedagogis, kemampuan peserta didik, serta kesiapan teknologi dan infrastruktur pembelajaran. Selain memberikan manfaat dalam mendukung kemampuan berpikir matematis, penggunaan GenAI juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu di perhatikan.

Faktor Keberhasilan Implementasi GenAI

Keberhasilan implementasi GenAI dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dalam menyusun *prompt* secara tepat karena kualitas *prompting* menentukan ketepatan respons AI (Zein et al., 2024). Selain itu, peran guru sebagai fasilitator menjadi faktor penting karena penggunaan AI yang disertai pendampingan guru terbukti lebih efektif dibandingkan penggunaan mandiri (Dasari et al., 2023).

Desain pembelajaran yang terintegrasi dengan model pembelajaran aktif turut

mendukung efektivitas penggunaan GenAI (Nizam & Razak, 2025). Pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran berbasis AI juga efektif membantu pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik (Agustiani et al., 2024; Aliyah et al., 2025).

Keterbatasan Implementasi GenAI

Di sisi lain, implementasi GenAI memiliki beberapa keterbatasan. Ketergantungan peserta didik terhadap AI menjadi tantangan utama karena peserta didik cenderung menggunakan AI sebagai sumber jawaban instan tanpa memahami proses penyelesaian masalah secara mendalam (Fineldi et al., 2026). Selain itu, AI masih berpotensi menghasilkan jawaban yang tidak akurat sehingga peserta didik perlu melakukan verifikasi terhadap informasi yang diberikan.

Penggunaan AI secara pasif juga dapat mengurangi aktivitas berpikir kritis. Ketika peserta didik hanya menyalin jawaban tanpa melakukan analisis mandiri (Rizaldi et al., 2024). Faktor lain yang memengaruhi implementasi GenAI

adalah kemampuan literasi digital dan kesiapan infrastruktur pembelajaran karena tidak semua lingkungan pendidikan memiliki akses teknologi yang memadai (Agustiani et al., 2024; Avita & Siti, 2025).

Secara keseluruhan, GenAI memiliki potensi besar dalam mendukung kemampuan berpikir matematis peserta didik. Namun, efektivitasnya tetap bergantung pada keseimbangan antara teknologi, peran guru, literasi digital, dan desain pembelajaran yang tepat (Wibowo et al., 2025).

E. Kesimpulan

Berdasarkan sintesis 15 literatur, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam pembelajaran matematika secara umum efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kualitas kemampuan berpikir peserta didik. Efektivitas ini ditunjukkan melalui peningkatan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, serta dukungan umpan balik secara *real-time*, meskipun tetap dipengaruhi oleh desain pembelajaran, literasi digital, dan peran guru.

Pada domain kemampuan berpikir kritis, reflektif, metakognitif, pemecahan masalah, dan kreatif, peningkatan paling konsisten terjadi pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, sementara kemampuan berpikir kreatif berkembang terutama pada aspek elaborasi ide. Namun demikian, terdapat risiko ketergantungan dan kecenderungan berpikir pasif apabila AI digunakan tanpa strategi pembelajaran yang tepat.

Selanjutnya, keberhasilan implementasi GenAI dipengaruhi oleh kemampuan *prompting* peserta didik, peran guru sebagai fasilitator, desain pembelajaran yang terintegrasi, serta ketersediaan infrastruktur. Adapun keterbatasannya meliputi potensi ketidakakuratan jawaban AI, ketergantungan peserta didik, serta kesenjangan literasi digital.

Secara keseluruhan, GenAI berperan sebagai alat bantu pembelajaran yang mendukung dan memperkuat proses berpikir peserta didik, sehingga perlu diintegrasikan secara seimbang dengan pendekatan pedagogis. Oleh karena itu, guru dituntut untuk merancang pembelajaran yang aktif serta membimbing peserta didik dalam

menggunakan AI secara kritis. Selain itu, dukungan literasi digital dan infrastruktur yang memadai menjadi faktor penting agar pemanfaatan GenAI dapat optimal dan merata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, R., Zahra, A., Putri, A. D., Hadi, M., Marwan, A., Solehah, A. M., Saputri, A. M., & Sopani, A. (2024). Students' Numeracy Literacy Using Artificial Intelligence (AI)-Based Worksheets. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 173–181. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i1.17032>
- Aliyah, R., & Gunawan, W. (2025). Development of Student Worksheets Using Question Probing Scaffolding with Perplexity AI to Enhance Creative Thinking Skills and Mathematical Problem-Solving Abilities. *Suska Journal of Mathematics Education*, 11(2), 121–132. <http://dx.doi.org/10.24014/sjme.v11i2.34259>
- Anisyah, A., Rohaeti, T., & Lusyana, D. (2025). Integrasi Media Ai: Strategi Inovatif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2469–2479. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i4.7540>
- Astutik, E. P., Purwasih, S. M., Wantika, R. R., & Ladyawati, E. (2026). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan

- Masalah Statistika Matematika dengan Bantuan ChatGPT. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 439–447.
- Avita, & Siti. (2025). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBANTUAN GEMINI.AI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN ADVERSITY QUOTIENT SISWA. *JIPMat*, 10(2), 185–197.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v10i2.2771>
- Bahy, I. Z., Wachid, N., & Majid, A. (2025). Evaluasi Efektivitas ChatGPT dalam Mendukung Kreativitas dan Literasi Digital Siswa di Purwakarta. *Jurnal Educatio*, 11(2), 346–352.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v11i2.12727%0AISSN>
- Buton, Y. L., Liarian, B. F., Teti, R. A., Dhato, M. F., & Sewo, F. M. (2025). PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS IT DENGAN GPT AI SEBAGAI ALAT BANTU. *Journal of Mathematics Education*, 4(2), 307–316.
- Chau, D. B., Luong, V. T., Long, T. T., & Thi Thao Linh, N. (2025). Personalized Mathematics Teaching with The Support of AI Chatbots to Improve Mathematical Problem-Solving Competence for High School Students in Vietnam. *European Journal of Educational Research*, 14(1), 323–333.
<https://doi.org/10.12973/eu-er.14.1.323>
- Dasari, D., Hendriyanto, A., Sahara, S., Suryadi, D., Muhaimin, L. H., Chao, T., & Fitriana, L. (2023). ChatGPT in didactical tetrahedron, does it make an exception? A case study in mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 8.
<https://doi.org/10.3389/educ.2023.1295413>
- Fineldi, R. J., Jupri, A., & Khatami, M. (2026). Exploring the Role of ChatGPT in Enhancing Students' Mathematical Creative Thinking in Geometry Learning: A Qualitative Case Study. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 149–164.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v15i1.3567>
- Fitri, P., Hartono, Y., & Meryansumayeka, M. (2025). Learning proof of trigonometric identities with ChatGPT. *Journal of Honai Math*, 8(1), 43–56.
<https://doi.org/10.30862/jhm.v8i1.755>
- 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>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*.
- Lu'lu'ul Mu'awanah, & Mohamad Aminudin. (2025). Tantangan Berpikir Desain Dalam Menyelesaikan Masalah Garis Singgung Lingkaran Berbantuan Gemini: Analisis Pada Siswa Berkategori Tinggi. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 937–948.
<https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1159>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic

- reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Monike, R. S. (2025). Effectiveness of ChatGPT-integrated discovery learning on mathematical literacy in three-variable linear equation systems: International Journal of Didactic Mathematics in Distance Education Effectiveness of ChatGPT-integrated discovery learning on mathe. *International Journal of Didactic Mathematics in Distance Education*, 3(1), 64–82. <https://jurnal.ut.ac.id/index.php/ijdmde%0AEffectiveness>
- Nizam, Z., & Razak, F. (2025). Personalized Learning through ChatGPT: A Quasi-Experimental Study on Adaptive Curriculum in High School Settings. *Al-Hijr: Journal of Adulrearn World*, 4(2), 72–86. DOI. 10.55849/alhijr.vxix.xxx
- Novita, S., Hariyanti, U., & Wicaksono, S. A. (2025). Analisis Terhadap Kemampuan Kognitif dan Minat Siswa SMK Pada Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan ChatGPT dan Perplexity (Vol. 9, Issue 10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Nuwa, M. T., Enstein, J., Magdalena, M., & Sogen, B. (2025). PENGARUH PENGGUNAAN CHATGPT TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X DALAM PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KRISTEN CITRA BANGSA MANDIRI KUPANG. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10 Nomor.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., & Moher, D. (2021). Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>
- Pandanu, R. S., & Tanjungpura. (2026). Eksistensi AI Generatif (GenAI) dalam Pendidikan Matematika: Tantangan Asesmen dan Risiko Miskonsepsi bagi Guru di Sekolah. *HARMONY: Journal of Humanities, Management and Social Innovation*, 1(1), 83–92.
- Purba, F. J., Tarigan, P. S., & Aritonang, A. Y. (2026). Efektivitas Problem-Based Learning Berbasis AI dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Siswa SMA: Studi Kuasi-Eksperimen. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 6(1), 239–250. <https://doi.org/10.53299/jppi.v6i1.3553>
- Ratnawati, O. A., Rizaldi, M., Hamdani, M., & Artuti, E. (2024). Penggunaan ChatGPT Terhadap Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Analitik Ruang. *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 7, 105–118.
- Rifandi, M., Muzakkir, N. A., & Mayapada, R. (2025). Pelatihan penggunaan ChatGPT sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa MAN 1 Majene , Sulawesi Barat A training program on utilizing ChatGPT as a mathematics learning. *Jurnal Anugerah*, 7(1), 75–86. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v7i1.7111>
- Rizaldi, M., Sasalia, P., Raya, P., & Raya, P. (2024). Efektivitas chatgpt untuk mendorong berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan

- masalah aljabar. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 168–181. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v12i1.18668>
- Rofiki, I., & Dewi, A. R. (2024). Problematika Penalaran Chatgpt Dalam Menyelesaikan Soal Kombinatorika [the Problematic Reasoning of Chatgpt in Solving Combinatorics Problems]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 8(2), 231–252. <https://doi.org/10.19166/johme.v8i2.8600>
- Seto, S. B., Kade, G. M., Lestari, M. I., Sene, T., Muga, K. V., & Tenggong, Y. (2025). MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS X SMAN 1 NANGAPANDA. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 214–222.
- Sholihin, M., Wanto, D., & Warsah, I. (2025). THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON STUDENTS ' INTEREST AND ACHIEVEMENT IN LEARNING MATHEMATICS. *Jurnal MATH-UMB.EDU*, 13(1), 1–10.
- Siregar, F. A., Sitanggang, C. V. C., Rosi, F. A., & Sihombing, H. N. (2025). Efektivitas Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, 5, 38–48. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Titik Lusiani, Sulistiowati, Tutut Wuriyanto, Agus Dwi Churniawan, & Sutikno. (2025). Pelatihan Artificial Intelligence (AI) untuk Meningkatkan Literasi Digital dan Kreativitas Siswa SMA Negeri 1 Srengat. *Jurnal Ragam Pengabdian*, 2(3), 576–582. <https://doi.org/10.62710/g7mgsm7>
- 3
- Wibowo, A., Yudianto, 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. <http://dx.doi.org/10.51454/decode.v5i3.1424>
- Zein, S., Yaniawati, P., & Mudrikah, A. (2024). The Role and Evaluation of ChatGPT as a Virtual Tutor in Improving Students' Creative and Critical Abilities Reviewed from Probing-Prompting Abilities. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(2), 501–517. <https://doi.org/10.15294/a2g5x690>
- Zhuang, Y. (2025). Lessons from Using ChatGPT in Calculus: Insights from Two Contrasting Cases. *Journal of Formative Design in Learning*, 9(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s41686-025-00098-2>