

EFEKTIVITAS CHATGPT DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

Sifa Martiana*, Heni Pujiastuti, Ade Nandang Mustafa

Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang Banten

2225230035@untirta.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
<p>Submitted: April 1, 2026 Revised: May 26, 2026 Accepted: June 4, 2026</p> <p>Kata kunci ChatGPT; Pembelajaran matematika; Pemecahan masalah matematis; Siswa SMA.</p>	<p>Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan ChatGPT sebagai Solusi dalam mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah menengah atas dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan Systematic Literature Review.</p> <p>Metode: Metode penelitian menggunakan prosedur PRISMA yang meliputi tahap identifikasi, seleksi, penilaian kelayakan, dan pernyataan artikel yang relevan pada periode 2021-2026. Data diperoleh dari jurnal nasional dan internasional, kemudian dianalisis secara kualitatif melakukan teknik reduksi, penyajian, dan sintesis data.</p> <p>Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna ChatGPT dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, terutama dalam memahami konsep, mengembangkan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil. Selain itu, ChatGPT juga berkontribusi dalam meningkatkan motivasi, kepercayaan diri, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.</p> <p>Simpulan: Penelitian ini memberikan implikasi bahwa pemanfaatan ChatGPT dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika untuk mendukung pengembangan keterampilan Tingkat tinggi siswa..</p>
<p>Keywords ChatGPT; Mathematics learning; Mathematical problem-solving; High school students.</p>	<p>Abstract</p> <p>Purpose: This study aims to analyze the effectiveness of using ChatGPT as a solution to address the low mathematical problem-solving skills of high school students in mathematics learning through a <i>Systematic Literature Review</i> approach.</p> <p>Method: The research method employed the PRISMA procedure, which includes the stages of identification, selection, eligibility assessment, and reporting of relevant articles from the period 2021–2026. Data were obtained from national and international journals and then analyzed qualitatively using data reduction, presentation, and synthesis techniques.</p> <p>Results: The findings indicate that the use of ChatGPT in mathematics learning has a positive impact on students’ mathematical problem-solving abilities, particularly in understanding concepts, developing solution strategies, and evaluating results. Additionally, ChatGPT contributes to enhancing students’ motivation, self-confidence, and engagement in the learning process.</p> <p>Conclusion: This study implies that the use of ChatGPT can serve as an innovative alternative in mathematics education to support the development of students’ higher-order skills.</p>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Integrasi AI ke dalam proses pembelajaran menjadi salah satu inovasi penting dalam pendidikan abad ke-21 karena mampu mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik. Salah satu bentuk teknologi AI yang banyak digunakan dalam konteks pendidikan adalah ChatGPT, yaitu model Bahasa generative yang mampu memberikan respons cepat, membantu menjelaskan konsep, memberikan contoh penyelesaian, serta mendukung proses belajar secara personal sesuai kebutuhan pengguna (Turmuzi dkk., 2026; Deng dkk., 2025; Karyadi, 2023).

Dalam konteks pendidikan matematika, pemanfaatan AI menjadi semakin relevan karena matematika merupakan mata Pelajaran yang menuntut kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, sistematis, dan reflektif. Salah satu kemampuan utama yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Kemampuan ini mencakup keterampilan memahami masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun strategi penyelesaian, melakukan prosedur penyelesaian, serta mengevaluasi hasil belajar yang diperoleh. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan menentukan strategi yang tepat masih rendah (Rahmawati & Haryanto, 2025; Lagon, 2025; Ramadhani, 2021).

Kemampuan pemecahan masalah matematika tetap menjadi perhatian utama dalam pendidikan matematika karena berhubungan erat dengan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir Tingkat tinggi. Pujiastuti dan Triyani (2020) menegaskan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika berkaitan dengan pemahaman konsep, pengembangan strategi, dan kemampuan menentukan cara penyelesaian yang tepat. Selanjutnya, (Pujiastuti dkk., 2021) dan (Pujiastuti dkk., 2022) menunjukkan bahwa penguatan kemampuan tersebut memerlukan inovasi dalam proses pembelajaran, baik melalui pengembangan bahan ajar maupun pemanfaatan teknologi pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa.

Sejalan dengan kemajuan teknologi pendidikan, ChatGPT dikatakan memiliki potensi untuk mendukung pendidikan matematika, terutama dalam membantu siswa memahami konsep, belajar dari contoh, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara interaktif. ChatGPT dapat berfungsi sebagai tutor virtual yang memberikan penjelasan yang jelas, petunjuk yang mudah diikuti, dan metode alternatif untuk memecahkan soal matematika. Menurut Rane, (2023) ChatGPT dan teknologi generatif pada umumnya dapat mendukung pendidikan matematika melalui pemecahan masalah, umpan balik real-time, dan pembelajaran yang lebih individual. Temuan ini juga dijelaskan oleh (Liu dkk., 2025) yang mengembangkan sistem ChatGPT-MWPS sebagai sistem pembelajaran berbasis AI untuk mendukung pemecahan masalah matematika melalui scaffolding adaptif dan umpan balik bertahap.

Penelitian ini berfokus pada efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait kemampuan siswa SMA dalam memecahkan soal matematika melalui penggunaan Tinjauan Pustaka Sistematis, yang juga dikenal sebagai *Systematic Literature Review* (SLR). Penelitian sebelumnya telah mengkaji potensi ChatGPT dalam pendidikan matematika secara umum, potensinya sebagai alat bantu pengajaran, atau kemampuannya

dalam menghasilkan pengetahuan matematika. Namun, penelitian mengenai efektivitas ChatGPT dalam kaitannya dengan kemampuan siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika masih belum memadai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan tersebut melalui analisis sistematis terhadap data empiris yang relevan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep, belajar dari contoh, dan mengembangkan strategi belajar yang lebih efektif. Selain itu, ChatGPT dapat memfasilitasi pembelajaran melalui dialog interaktif, penjelasan langkah demi langkah, dan umpan balik yang cepat (Wibowo dkk, 2025; Fadila dkk., 2025; Satria dkk., 2025; Mariska & Qadariah., 2025). Selain itu, Supriyadi dan Kuncoro (2023) menegaskan bahwa mengintegrasikan AI ke dalam pendidikan matematika berpotensi memberikan pembelajaran yang lebih individual, berbasis teknologi, dan berfokus pada pemecahan masalah.

Namun, keefektifan ChatGPT dalam pengajaran matematika belum dapat dipastikan secara pasti karena masih terdapat banyak perbedaan. Menurut Korkmaz Guler dkk. (2024) ChatGPT dapat memberikan saran yang bermanfaat mengenai beberapa topik matematika, tetapi juga dapat membantu dalam memahami soal, mengikuti petunjuk, atau memulai proses penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa ChatGPT tetap memerlukan pengawasan dan arahan dari guru. (Kim dkk., 2026) juga menyatakan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan matematika perlu ditelaah secara kritis karena AI mungkin memberikan soal, kesulitan, atau jawaban yang tidak sepenuhnya memuaskan. Oleh karena itu, ChatGPT tidak boleh dipandang sebagai guru, melainkan sebagai alat yang memfasilitasi pembelajaran. Di sisi lain, variasi hasil penelitian juga menunjukkan adanya perbedaan dalam efektivitas penggunaan ChatGPT terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Beberapa penelitian melaporkan peningkatan kemampuan yang signifikan setelah penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran (Wang, 2025; Urban, 2024). Namun, terdapat pula penelitian yang menunjukkan hasil yang masih terbatas atau bergantung pada kondisi tertentu (Zein, 2023; Mahapatra, 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas ChatGPT tidak bersifat seragam di setiap konteks pembelajaran.

Selain itu, hasil penelitian mengenai penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika masih menunjukkan variasi dalam hal fokus, metodologi, dan konteks kajian. Penelitian berskala besar sering kali membahas pemahaman konseptual, motivasi belajar, atau hasil belajar secara umum, sementara penelitian yang lebih khusus sering kali hanya mengkaji persepsi siswa atau guru mengenai penggunaan ChatGPT. Beberapa penelitian juga bersifat deskriptif dan tidak memberikan analisis mendalam mengenai dampak ChatGPT terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan soal matematika (Anwari & Soebagyo, 2025; Supriyadi, 2022). Terdapat kesenjangan penelitian yang dapat diidentifikasi, yaitu kurangnya tinjauan pustaka sistematis yang secara khusus menganalisis efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait kemampuan siswa SMA dalam memecahkan soal matematika. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara sistematis efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait kemampuan siswa SMA dalam memecahkan soal matematika dengan menggunakan Tinjauan Pustaka Sistematis. Diharapkan

hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pendidikan matematika berbasis kecerdasan buatan serta kontribusi praktis bagi guru untuk secara efektif mengintegrasikan ChatGPT ke dalam proses pembelajaran (Deng dkk., 2025; Turmuzi dkk., 2026).

Dalam praktik pendidikan, penggunaan ChatGPT juga menunjukkan beragam bentuk pemanfaatan. Beberapa peneliti menggunakan ChatGPT sebagai media soal dan umpan balik, sementara peneliti lain menggunakannya sebagai alat diskusi interaktif untuk meningkatkan pemahaman konseptual. Perbedaan ini menunjukkan bahwa ChatGPT memiliki fleksibilitas dalam mendukung berbagai strategi pembelajaran matematika (Bahy, 2025; Auna, 2024; Romlah, 2023). Namun, fleksibilitas ini juga menyoroti perlunya analisis yang lebih sistematis mengenai penggunaan ChatGPT yang paling relevan dengan peningkatan keterampilan pemecahan masalah matematika.

Temuan penelitian lain menunjukkan bahwa efektivitas ChatGPT dalam hal kemampuan siswa memecahkan soal matematika tidak selalu konsisten. Beberapa studi mengungkapkan adanya peningkatan kemampuan yang signifikan setelah menggunakan ChatGPT dalam pembelajaran matematika (Wang, 2025; Urban, 2024). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa hasil penggunaan ChatGPT masih terbatas atau bergantung pada kondisi tertentu, seperti kinerja siswa, strategi belajar, kualitas instrumen, dan peran guru dalam mendorong penggunaan teknologi (Zein, 2023; Mahapatra, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas ChatGPT perlu dianalisis dengan memperhatikan konteks pembelajaran secara lebih cermat.

Situasi ini semakin memperkuat kebutuhan akan penelitian yang lebih sistematis dan komprehensif mengenai penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika. Berbagai faktor, termasuk metode pengajaran, karakteristik siswa, jenis topik matematika, kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi, serta cara penggunaan ChatGPT dalam proses pembelajaran, dapat memengaruhi hasil penelitian (Palayukan, 2024; Samaray, 2025; Suharmawan, 2023). Selain itu, kurangnya pola yang konsisten dalam implementasi ChatGPT merupakan faktor krusial dalam melakukan penelitian sistematis mengenai efektivitas teknologi ini dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diidentifikasi adanya kesenjangan penelitian, yaitu masih sedikitnya penelitian sistematis yang berfokus pada analisis efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait kemampuan siswa SMA dalam memecahkan soal matematika. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara sistematis efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait kemampuan siswa SMA dalam memecahkan soal matematika. Melalui penggunaan Tinjauan Pustaka Sistematis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pendidikan matematika berbasis kecerdasan buatan serta kontribusi praktis bagi guru dalam mengintegrasikan ChatGPT secara efisien, kritis, dan mendukung proses pembelajaran matematika (Deng dkk., 2025; Turmuzi dkk., 2026).

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Tinjauan Pustaka Sistematis (SLR) dengan menggunakan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai panduan dalam proses seleksi dan analisis literatur (Tae, 2025). Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa pengumpulan dan analisis data dilakukan secara sistematis, transparan, dan terstruktur, serta dapat diterapkan pada penelitian di masa mendatang (Swanajadi, 2021; O’dea, 2021).

Penggunaan metode SLR dalam penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan sebagai temuan empiris mengenai efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika, khususnya yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Melalui pendekatan ini, artikel-artikel yang relevan dikaji secara bertahap berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga hasil kajian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai posisi, kecenderungan, dan kesenjangan penelitian sebelumnya (Mangroo, 2021; Tóth, 2023)

Subjek/Partisipan

Objek penelitian ini adalah artikel ilmiah dari basis data Google Scholar, ERIC (*Education Resources Information Center*), dan Scopus. Pemilihan basis data didasarkan pada keandalan dan kredibilitasnya di bidang pendidikan, khususnya dalam pendidikan matematika dan teknologi pendidikan.

Google Scholar digunakan untuk mencari artikel secara komprehensif, termasuk publikasi yang belum diterbitkan secara eksklusif, sedangkan ERIC digunakan untuk menemukan artikel ilmiah yang banyak dicari, dan Scopus digunakan untuk memperoleh publikasi dengan reputasi internasional yang tinggi. Kombinasi ketiga basis data ini memungkinkan pencakupan literatur yang komprehensif dan kredibel serta mendorong kemajuan penelitian baik di tingkat nasional maupun internasional.

Pada tahap identifikasi awal, diperoleh sekitar 4.584 artikel dari tiga basis data yang digunakan. Angka ini mewakili jumlah total artikel yang teridentifikasi sebelum proses deduplikasi dan analisis berdasarkan judul, abstrak, dan isi artikel. Sebanyak 15 artikel yang memenuhi kriteria untuk analisis lebih lanjut diperoleh setelah proses deduplikasi artikel, penyaringan berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak, serta penilaian kelayakan berdasarkan inklusi dan eksklusi.

Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang ditentukan oleh operator Boolean, yaitu: ("ChatGPT") AND ("mathematics learning" OR "pembelajaran matematika") AND ("mathematical problem solving" OR "pemecahan masalah matematis"). Kata kunci tersebut digunakan untuk memastikan bahwa artikel-artikel tersebut berkaitan erat dengan penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika serta kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Instrumen

Instrumen Penelitian ini terdiri dari dokumen dan pedoman analisis literatur yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyusun artikel yang bersumber dari berbagai data.

Untuk memudahkan pemilihan dan analisis literatur secara sistematis, instrumen ini mencakup pencarian data tabel kriteria inklusi dan eksklusi, serta format artikel.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif menggunakan protokol PRISMA. Proses analisis dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*. Setiap tahap dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis benar-benar sesuai dengan fokus penelitian.

1. Tahap pertama *identification*

Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian literature secara menyeluruh melalui basis data Google Scholar, ERIC, dan Scopus. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan dan dikombinasikan dengan operator Boolean.

Langkah-langkah rinci:

- a) Menentukan basis data akademik yang digunakan dalam pencarian artikel
- b) Menetapkan kata kunci pencarian sesuai dengan fokus penelitian
- c) Mengumpulkan seluruh artikel yang ditemukan dari setiap basis data
- d) Menghapus artikel yang terduplikasi pencarian

2. Tahap kedua *screening*

Pada tahap ini, artikel yang telah lolos dari tahap identifikasi disaring berdasarkan judul dan abstrak. Penyaringan dilakukan untuk kesesuaian awal artikel dengan topik penelitian, yaitu penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Langkah rinci:

- a) Membaca dan menelaah judul artikel
- b) Menelaah abstrak artikel untuk melihat relevan dengan topik penelitian
- c) Mengeluarkan artikel yang tidak relevan dengan topik penelitian
- d) Menyisakan artikel yang sesuai untuk masuk ke tahap penilaian kelayakan

3. Tahap ketiga *eligibility*

Pada tahap ini, artikel yang lolos seleksi awal dianalisis secara teks lengkap atau *full text*. Analisis dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa artikel yang dipilih benar-benar memenuhi standar kelayakan sebagai sumber data dalam penelitian.

- a) Mengunduh teks lengkap artikel
- b) Membaca artikel secara menyeluruh
- c) Menilaian kesesuaian isi artikel dengan kriteria inklusi
- d) Mengeluarkan artikel yang tidak sesuai dengan standar kelayakan
- e) Menyusun artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih mendalam

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Topik Penelitian	Artikel yang membahas penggunaan ChatGPT atau kecerdasan buatan dalam pembelajaran matematika	Artikel yang tidak membahas ChatGPT atau AI dalam pembelajaran matematika

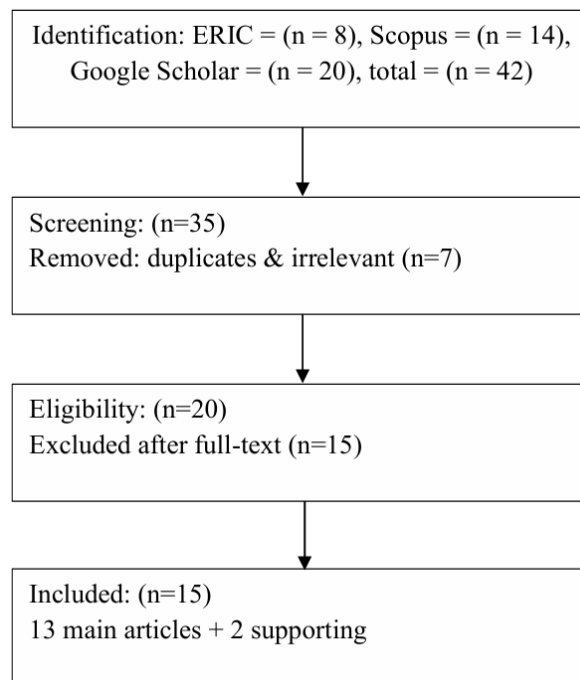
Sumber Publikasi	Artikel jurnal terindeks (ERIC, SINTA, Google Scholar)	Artikel yang tidak terindeks dalam database ilmiah, seperti blog, website umum, prosiding tidak terindeks, dan publikasi non-jurnal
Tahun Publikasi	Artikel yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2022–2026	Artikel yang dipublikasikan sebelum tahun 2022
Akses Artikel	Artikel tersedia dalam bentuk full text	Artikel yang tidak tersedia secara lengkap (full text)
Bahasa	Artikel berbahasa Indonesia dan Inggris	Artikel selain bahasa Indonesia dan Inggris
Duplikasi	Artikel yang tidak terduplikasi	Artikel yang teridentifikasi sebagai duplikat

4. Tahap terakhir *included*

Tahap terakhir merupakan penetapan artikel final yang akan digunakan dalam analisis penelitian.

Langkah rinci:

- Menetapkan artikel terakhir yang telah dipilih
- Menyusun data untuk proses ekstraksi dan analisis
- Melakukan sintesis sistematis terhadap materi



Gambar 1. Tahapan PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan pencarian literatur menggunakan basis data ERIC, Scopus, dan Google Scholar, ditemukan sekitar 35 artikel yang relevan dengan metodologi penelitian. Selanjutnya, proses

seleksi dilakukan dengan menggunakan metode PRISMA, yang menggabungkan langkah-langkah identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi. Artikel yang berlebihan atau tidak terkait dengan topik penelitian disingkirkan selama fase penyaringan. Selanjutnya, pada fase kelayakan, analisis teks lengkap dilakukan untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian, yaitu efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terkait dengan kemampuan memecahkan masalah matematika.

Hasil akhir menunjukkan bahwa sekitar 20 artikel memenuhi kriteria inklusi. Namun, untuk melengkapi analisis, penelitian ini berfokus pada analisis 15 artikel, yang terdiri dari 13 artikel utama (sangat relevan) dan 2 artikel pendukung. Artikel utama secara langsung membahas hubungan antara penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran matematika dengan kemampuan pemecahan masalah atau keterampilan berpikir tingkat tinggi, sedangkan artikel pendukung digunakan untuk memperkuat interpretasi hasil penelitian.

Secara umum, karakteristik penelitian yang dianalisis menunjukkan dominasi pendekatan kuantitatif, khususnya desain eksperimen dan kuasi-eksperimen (Rahmawati & Haryanto, 2025; Wibowo dkk., 2025; Fadila dkk., 2025). Selain itu, terdapat pula penelitian dengan pendekatan tinjauan sistematis dan meta-analisis yang memberikan sintesis temuan secara komprehensif (Deng dkk., 2025; Turmuzy dkk., 2026; Pepin dkk., 2025). Subjek penelitian didominasi oleh siswa sekolah menengah atas dan mahasiswa, dengan fokus utama pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

Tabel 2. Hasil Penelitian Temuan Artikel

Penulis	Fokus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
Turmuzy dkk. (2026)	Integrasi ChatGPT dalam pembelajaran matematika dan implikasi pedagogis	SLR	ChatGPT secara konsisten terbukti meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, dan kemampuan pemecahan masalah, namun efektivitasnya sangat bergantung pada kontrol pedagogis dan literasi digital guru
Deng dkk. (2025)	Efektivitas ChatGPT terhadap performa akademik dan HOTS	Meta-analisis	ChatGPT memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), khususnya dalam konteks pemecahan masalah kompleks dan pembelajaran berbasis analisis
Rahmawati & Haryanto (2025)	Pengaruh ChatGPT terhadap kemampuan problem solving siswa	Kuasi eksperimen	Penggunaan ChatGPT secara signifikan meningkatkan kemampuan memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, serta melakukan evaluasi solusi secara sistematis
Lagon (2025)	Peran ChatGPT dalam investigasi matematis dan pemodelan	Kualitatif	ChatGPT memfasilitasi eksplorasi ide matematis, meningkatkan kemampuan investigatif, dan membantu siswa dalam membangun model matematika secara lebih terstruktur

Wibowo dkk. (2025)	Efektivitas ChatGPT dalam pembelajaran matematika SMA	Eksperimen	Terdapat peningkatan signifikan pada hasil belajar matematika siswa, terutama dalam aspek pemahaman konsep dan penerapan dalam penyelesaian soal
Fadila dkk. (2025)	Pengaruh ChatGPT terhadap kemampuan HOTS	Eksperimen	ChatGPT terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan evaluatif yang merupakan komponen utama dalam pemecahan masalah matematis
Liu (2025)	Integrasi AI dalam meningkatkan problem solving matematis	Eksperimen	Integrasi AI, termasuk ChatGPT, secara signifikan meningkatkan kemampuan analisis, pemilihan strategi, dan ketepatan solusi dalam pemecahan masalah matematika
Pepin dkk. (2025)	Tinjauan penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika	SLR	ChatGPT meningkatkan engagement dan pemahaman siswa, tetapi memiliki keterbatasan pada akurasi dan potensi miskonsepsi jika tidak divalidasi
Arslan & Sele (2025)	Kemampuan ChatGPT dalam problem posing matematika	Kualitatif	ChatGPT mampu menghasilkan variasi soal yang mendukung pengembangan berpikir matematis, meskipun masih ditemukan inkonsistensi tingkat kesulitan
Anwari & Soebagyo (2025)	Pengalaman siswa menggunakan ChatGPT	Kualitatif	Siswa menunjukkan respon positif terhadap penggunaan ChatGPT dan merasa terbantu dalam memahami materi serta menyelesaikan soal matematika
Wang & Fan (2025)	Menganalisis pengaruh ChatGPT terhadap performa belajar, persepsi belajar, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa	Meta-analisis (51 studi empiris)	ChatGPT terbukti secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, persepsi pembelajaran, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking skills)
Kim dkk. (2026)	Integrasi AI dalam pendidikan matematika melalui aktivitas problem posing dengan ChatGPT	Mixed methods	ChatGPT dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dan asesmen, tetapi penggunaannya perlu disertai kemampuan guru dan siswa dalam memverifikasi kesalahan serta mengevaluasi output AI secara kritis.
Korkmaz Guler dkk. (2024)	Evaluasi performa ChatGPT Dalam menyelesaikan soal ujian matematika	Studi kasus	ChatGPT dapat menyelesaikan Sebagian soal matematika dengan benar, tetapi masih menunjukkan kesalahan dalam memahami instruksi, melakukan prosedur penyelesaian, dan menafsirkan informasi soal.
Rane (2023)	Peran dan tantangan ChatGPT dalam meningkatkan kemampuan matematika	Kajian konseptual	ChatGPT dapat berperan sebagai tutor interaktif yang memberikan penjelasan bertahap, contoh real-time, dan umpan balik personal. Namun, penggunaannya perlu dikontrol karena terdapat Risiko ketidakakuratan dan ketergantungan.

Dilling & Herrmann (2024)	Mengkaji penggunaan ChatGPT dalam mendukung penalaran matematis dan pemecahan masalah	Studi kualitatif/ eksploratif	ChatGPT mampu membantu siswa dalam memahami penalaran matematis, menyusun argumen, serta mendukung proses pemecahan masalah meskipun masih memiliki keterbatasan pada kompleksitas tertentu
---------------------------	---	-------------------------------	---

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pelajaran matematika memiliki dampak positif dan signifikan terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan soal matematika. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa integrasi ChatGPT dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa (Rahmawati & Haryanto, 2025; Lagon, 2025; Liu, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi berbasis kecerdasan buatan memiliki potensi yang kuat untuk mendukung pendidikan matematika yang berfokus pada pemecahan masalah.

Peningkatan keterampilan pemecahan masalah ini disebabkan oleh peran ChatGPT sebagai fasilitator kognitif yang membantu siswa memahami masalah, mengembangkan strategi untuk menyelesaikannya, dan mengevaluasi solusi secara sistematis. Hal ini sejalan dengan penelitian eksperimental yang menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan ChatGPT memiliki keterampilan analitis dan strategi belajar yang lebih baik dibandingkan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional (Rahmawati & Haryanto, 2025; Liu, 2025). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa efektivitas ini dapat bervariasi tergantung pada cara penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran, terutama terkait kualitas respons yang tepat waktu dan tingkat keterlibatan siswa.

Dalam perspektif teori pembelajaran, ChatGPT dapat berfungsi sebagai *scaffolding learning*, di mana siswa memperoleh bantuan bertahap sesuai dengan kebutuhan mereka. Hasil ini konsisten dengan temuan Gouia-Zarrad dan Gunn (2024) serta Wibowo dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa interaksi adaptif dari ChatGPT mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Perbedaan dengan pembelajaran konvensional terletak pada kemampuan ChatGPT dalam memberikan umpan balik secara instan dan personal, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien. Secara ilmiah, hal ini dapat dijelaskan melalui pendekatan konstruktivisme, di mana siswa membangun pemahaman melalui interaksi aktif dengan sumber belajar.

Selain meningkatkan pemahaman konseptual, pengguna ChatGPT juga berkontribusi pada pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS). Menurut Temuan Deng dkk. (2025), Fadila dkk. (2025), serta Wang dan Fan (2025), ChatGPT dapat membantu siswa melakukan analisis, evaluasi, refleksi, dan pengembangan strategi. Keterampilan-keterampilan tersebut sangat penting dalam memecahkan masalah matematika karena siswa tidak hanya dituntut untuk memahami jawaban akhir, tetapi juga untuk memahami logika, prosedur, dan validitas solusi yang digunakan. Namun, peningkatan HOTS tidak terjadi secara otomatis. Jika siswa hanya mencatat dari ChatGPT tanpa melalui proses refleksi, maka penggunaan teknologi ini berisiko dan dapat menyebabkan ketergantungan dalam berpikir.

Dalam hal motivasi belajar, ChatGPT juga dapat meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi siswa dalam mempelajari matematika. Siswa yang kesulitan memahami materi dapat memperoleh manfaat dari penjelasan tambahan yang mudah dipahami, yang dapat mengurangi hambatan belajar. Menurut Temuan Anwari dan Soebagyo (2025), siswa merespons dengan baik penggunaan ChatGPT karena hal itu membantu mereka memahami materi dan memecahkan masalah. Hal ini dapat dikaitkan dengan teori efikasi diri, yang menyatakan bahwa ketika siswa berada dalam lingkungan yang mendukung, mereka cenderung lebih percaya diri dalam memecahkan masalah.

Namun, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa keefektifan ChatGPT tidaklah mutlak. Beberapa studi menunjukkan bahwa ChatGPT masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal akurasi jawaban, konsistensi penalaran, dan kemampuan untuk memecahkan soal matematika yang kompleks. Menurut Korkmaz Guler dkk. (2024), ChatGPT dapat memecahkan masalah matematika dengan mudah, tetapi juga dapat menyulitkan dalam memahami instruksi, menafsirkan informasi, dan melaksanakan proses penyelesaian. Hal ini terkait dengan Rane (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan ChatGPT dalam kelas matematika memerlukan validasi karena model generatif tersebut mungkin memberikan data yang tidak akurat.

Keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa peran guru tetap sangat penting dalam pembelajaran bersama ChatGPT. Selain bertindak sebagai fasilitator, guru juga berperan sebagai pembimbing, pengawas, dan penilai terhadap proses serta hasil pembelajaran siswa. Menurut Kim dkk. (2026), penggunaan AI dalam pendidikan matematika memerlukan kemampuan untuk mengevaluasi hasil secara kritis, termasuk mengidentifikasi masalah dan memperbaiki respons yang kurang ideal. Oleh karena itu, ChatGPT tidak diposisikan sebagai guru, melainkan sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan dalam konteks pedagogis yang jelas.

Selain itu, efektivitas ChatGPT sangat dipengaruhi oleh desain pembelajaran yang digunakan. Integrasi ChatGPT akan lebih efektif jika diterapkan bersama model pembelajaran yang mendorong kegiatan pemecahan masalah, seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Melalui PBL, siswa dapat mengidentifikasi masalah, menguji hipotesis, mengeksplorasi strategi, dan mengevaluasi solusi, sementara ChatGPT berfungsi sebagai alat bantu yang berguna untuk memberikan klarifikasi, saran, dan penjelasan alternatif. Akibatnya, penggunaan ChatGPT tidak berfokus pada jawaban, melainkan menjadi bagian dari proses analisis matematika yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa ChatGPT memiliki potensi yang signifikan untuk mendukung pembelajaran matematika, terutama dalam hal pemahaman konsep, pemecahan masalah, HOTS, motivasi belajar, dan keterlibatan siswa. Namun, potensi ini hanya dapat dimaksimalkan jika teknologi digunakan bersamaan dengan pengendalian pedagogis, literasi digital, keterampilan verifikasi, dan partisipasi aktif guru. Oleh karena itu, penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika perlu dilakukan secara kritis, terarah, dan bertanggung jawab guna meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Implikasi

Secara teoretis, penelitian ini mendukung gagasan bahwa integrasi teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI), khususnya ChatGPT, dapat mendukung konstruktivisme dan pembelajaran scaffolding dalam pendidikan matematika. ChatGPT berfungsi sebagai fasilitator kognitif yang membantu siswa mengembangkan pemahaman melalui keterlibatan aktif, komunikasi instan, dan pemecahan masalah yang sistematis. Selain itu, temuan penelitian ini mendukung pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dengan menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dapat meningkatkan keterampilan analitis, evaluatif, dan reflektif dalam proses pemecahan masalah matematika.

Secara praktis, penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi para guru dan praktik pendidikan dalam mengintegrasikan ChatGPT ke dalam pendidikan matematika. Guru dapat memanfaatkan ChatGPT sebagai alat bantu pengajaran untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang rumit, menyediakan beragam topik, serta memfasilitasi diskusi interaktif. Selain itu, penggunaan ChatGPT dapat meningkatkan motivasi dan antusiasme siswa dalam belajar. Namun, penerapan ChatGPT harus dilakukan secara sistematis dan terstruktur, dengan guru berperan sebagai pengawas utama selama proses pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang tepat, seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), juga merupakan cara efektif untuk memaksimalkan penggunaan ChatGPT dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Keterbatasan dan Rekomendasi Penelitian Lanjutan

Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), sehingga hasilnya sangat dipengaruhi oleh kualitas dan karakteristik artikel-artikel yang ditelaah. Perbedaan metode penelitian, subjek, dan konteks pembelajaran dalam setiap artikel dapat memengaruhi generalisasi temuan penelitian. Kedua, jumlah artikel yang dianalisis terbatas pada 15 artikel, sehingga tidak sepenuhnya mencakup seluruh penelitian tentang penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika. Ketiga, sebagian besar penelitian yang telah dianalisis masih berada pada tahap eksploratif, dan belum banyak studi yang menilai efektivitas penggunaan ChatGPT dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Berdasarkan keterbatasan yang telah disebutkan di atas, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen guna mengevaluasi efektivitas penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat meneliti penggunaan ChatGPT dalam konteks pendidikan lain dan mengintegrasikannya dengan model pembelajaran inovatif lainnya. Juga diperlukan penelitian mengenai dampak penggunaan ChatGPT terhadap keterampilan berpikir kritis, kemampuan belajar, serta risiko potensial yang terkait dengan penggunaan teknologi guna menghasilkan temuan yang lebih komprehensif. Dengan demikian, pengembangan penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika dapat dilakukan secara lebih efisien dan terstruktur.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* (SLR), penggunaan ChatGPT dalam pendidikan matematika terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, termasuk pemahaman konsep, pengembangan strategi, umpan balik, serta evaluasi solusi yang lebih sistematis, serta berkontribusi pada pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) seperti berpikir kritis, analitis, reflektif, dan evaluatif. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada konteks pembelajaran karena potensi negatif seperti ketergantungan, masalah konseptual, dan perolehan jawaban pasif tanpa verifikasi perlu diwaspadai, sehingga peran guru sebagai fasilitator, pengarah, dan validator sangat krusial agar pemanfaatan ChatGPT selaras dengan tujuan pendidikan matematika, sejalan dengan teori konstruktivisme dan scaffolding, serta dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL) asalkan tidak dijadikan sumber jawaban instan. Berdasarkan keterbatasan penelitian ini, disarankan agar peneliti selanjutnya melakukan studi empiris dengan desain eksperimen melibatkan sampel yang lebih besar, mengkaji berbagai konteks pendidikan dan jenis konten matematika, serta mempertimbangkan faktor-faktor seperti literasi digital siswa, kualitas prompt, peran guru, dan risiko teknologi terkait akurasi jawaban, potensi kesalahpahaman, serta resistensi siswa terhadap ChatGPT.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwari, A. M., & Soebagyo, J. (2025). Pemanfaatan ChatGPT sebagai asisten belajar matematika: Tinjauan kualitatif terhadap pengalaman siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 92–96. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v16i2.101099>
- Arslan, C., & Guler Selek, H.K. (2025). Artificial intelligence in mathematics education: ChatGPT's capabilities and limitations in problem posing. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 13(5), 1189-1205. <https://doi.org/10.46328/ijemst.5712>
- Auna, H. S. A., & Hamzah, N. (2024). Studi perspektif siswa terhadap efektivitas pembelajaran matematika dengan penerapan ChatGPT. *Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 13–25. <https://pdfs.semanticscholar.org/8734/>
- Bahy, I. Z., & Majid, N. W. A. (2025). Evaluasi efektivitas ChatGPT dalam mendukung kreativitas dan literasi digital siswa di Purwakarta. *Jurnal Educatio*, 11(2). DOI : <https://doi.org/10.31949/educatio.v11i2.12727>
- Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, 227, 105224. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105224>
- Dilling, F., & Herrmann, M. (2024). Using large language models to support pre-service teachers' mathematical reasoning: An exploratory study on ChatGPT. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1460337. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1460337>
- Fadila, M. T., Untarti, R., Jazuli, A., & Jaelani, A. (2025). Mathematics in the AI Era: The Effectiveness of ChatGPT in Helping Students Solve Hots Problems. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 191-204. [10.30595/alphamath.v11i2.28261](https://doi.org/10.30595/alphamath.v11i2.28261)

- Karyadi, B. (2023). Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam mendukung pembelajaran mandiri. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 253–258. <https://doi.org/10.32832/educate.v8i02.14843>
- Kim, Y. R., Park, M. S., & Joung, E. (2026). Exploring the integration of artificial intelligence in math education: Preservice teachers' experiences and reflections on problem-posing activities with ChatGPT. *School Science and Mathematics*, 126(1), 9–23. <https://doi.org/10.1111/ssm.18336>
- Korkmaz Guler, N., Dertli, Z. G., Boran, E., & Yildiz, B. (2024). An artificial intelligence application in mathematics education: Evaluating ChatGPT's academic achievement in a mathematics exam. *Pedagogical Research*, 9(2), Article em0188. <https://doi.org/10.29333/pr/14145>
- Lagon, H. M. (2025). Integrating ChatGPT in Math Education: A Narrative Inquiry into Mathematical Investigation, Problem Solving, and Mathematical Modeling. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51(6), 416-425. <https://doi.org/10.9734/ajess/2025/v51i62004>
- Liu, J., Keane, T., Sun, D., Yang, Y., & Yang, Y. (2025). Design and evaluation of ChatGPT-MWPS: an AI-enhanced learning system for improving primary students' mathematical word problem solving. *Smart Learning Environments*, 12(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00419-9>
- Mahapatra, S. (2024). Impact of ChatGPT on ESL students' academic writing skills: A mixed methods intervention study. *Smart Learning Environments*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00264-3>
- Mairisiska, T., & Qadariah, N. (2023). Persepsi mahasiswa ftik iain kerinci terhadap penggunaan ChatGPT untuk mendukung pembelajaran di era digital. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 13(2), 107-124. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v13i2.2653
- Mangaroo-Pillay, M., & Coetzee, R. (2022). Lean frameworks: A *Systematic Literature Review* investigating methods and design elements. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 15(2), 202–214. <https://doi.org/10.3926/jiem.3757>
- O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., Koricheva, J., Noble, D. W. A., Parker, T. H., Gurevitch, J., Page, M. J., Stewart, G., Moher, D., & Nakagawa, S. (2021). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses in ecology and evolutionary biology: A PRISMA extension. *Biological Reviews*, 96(5), 1695–1722. <https://doi.org/10.1111/brv.12721>
- Palayukan, H., Dewantara, H., Nurjannah, E., Pebrian, O., & Al Ayyubi, T. (2024). Investigasi persepsi mahasiswa terhadap ChatGPT dalam model blended learning pada pembelajaran matematika. *Journal of Vocational Informatics and Computer Education*, 14–26. <https://doi.org/10.61220/voice.v2i1.25>
- Pepin, B., Buchholtz, N., & Salinas, U. (2025). A scoping survey of ChatGPT in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40751-025-00172-1>
- Pertiwi, P. D., Pujiastuti, H., & Fathurohman, M. (2022). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*

Implementasi Pendekatan Metakognitif Dalam Pembelajaran matematika : Systematic Literature Review. 4(6), 7904–7918. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.4285>

- Rahmadhani, L. I. P., & Mariani, S. (2021). Kemampuan komputasional siswa dalam memecahkan masalah matematika SMP melalui digital project based learning ditinjau dari self-efficacy. Dalam *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 4, hlm. 289–297). <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/45048>
- Romlah, R., Padli, F., Azizah, H. A., & Istiqomah, N. (2023). Peran ChatGPT dalam pengalaman belajar mahasiswa di Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Sinestesia*, 13(2), 1127–1132. <https://sinestesia.pustaka.my.id/journal/article/view/450>
- Rane, N. L. (2023). Enhancing mathematical capabilities through ChatGPT and similar generative artificial intelligence: Roles and challenges in solving mathematical problems. Ssrn. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4603237>
- Romlah, R., Padli, F., Azizah, H. A., & Istiqomah, N. (2023). Peran ChatGPT dalam pengalaman belajar mahasiswa di Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Sinestesia*, 13(2), 1127–1132. <https://sinestesia.pustaka.my.id/journal/article/view/450>
- Samaray, S. (2025). Penerapan artificial intelligence ChatGPT dalam pembelajaran matematika diskrit. *SABER: Jurnal Teknik Informatika, Sains dan Ilmu Komunikasi*, 3(1), 263–272. <https://doi.org/10.59841/saber.v3i1.2283>
- Satria, B. C., Setiaji, C. A., & Fadhiliya, L. (2025). Pengaruh Penggunaan Artificial Intelligence Chatgpt dan Kemandirian Belajar Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 8 Purworejo. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 8(3), 1727-1738. <https://doi.org/10.30605/jsgp.8.3.2025.6796>
- Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT dalam dunia pendidikan. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 7(2), 158-166. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>
- Supriyadi, E. (2022). Eksplorasi penggunaan ChatGPT dalam penulisan artikel pendidikan matematika. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 1(2), 54-68. <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v1i2.252>
- Swanajadi, R., Purwanto, M. G. M., & Armanto, R. P. (2021). Meta-analysis study of progesterone receptors effect on parturition. *Healthy-Mu Journal*, 5(1), 17–23. <http://journal.mbunivpress.or.id/index.php/healthy/article/view/31>
- Tae, L., Marfu'i, L. N. R., Masing, F. A., & Sukarjita, I. W. (2025). Scientific literacy instrument in Indonesia: A *Systematic Literature Review* using prisma. *iqro: Journal of Islamic Education*, 8(1), 22–35. <https://doi.org/10.24256/iqro.v8i1.6359>
- Tóth, Á., Suta, A., Pimentel, J., & Argoti, A. (2023). A comprehensive, semi-automated *Systematic Literature Review* design. *Journal of Cleaner Production*, 415, 137741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137741>
- Turmuzi, M., Azmi, S., & Kertiyani, N. M. I. (2026). ChatGPT in school mathematics education: A systematic review of opportunities, challenges, and pedagogical implications. *Teaching and Teacher Education*, 170, 105286. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105286>

- Urban, M., Děchtěrenko, F., Lukavský, J., Hrabalová, V., Svacha, F., Brom, C., & Urban, K. (2024). ChatGPT improves creative problem-solving performance in university students. *Computers & Education*, 215, 105031. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105031>
- Wang, J., & Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–21. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04787-y>
- Wardani, O. P., & Pujiastuti, H. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Konteks Budaya Lokal untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Aritmetika Sosial*. 6(2), 2160–2175. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1472>
- Wibowo, A., Yudanto, B. W., & Lestari, S. T. (2025). Analisis efektivitas pembelajaran ChatGPT untuk meningkatkan kemudahan pemahaman matematika siswa SMA di Surakarta. *Jurnal Pendidikan*, 5(3), 1107–1119. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i3.1424>
- Zein, A. (2023). Dampak penggunaan ChatGPT pada dunia pendidikan. *Jurnal Informatika Utama*, 1(2), 19–24. <https://doi.org/10.55903/jitu.v1i2.151>