

INTEGRASI CHATGPT DALAM MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA: *A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

Shofia Kamil Rahayu^{1*}, Heni Pujiastuti², Abdul Fatah³

^{1,2,3}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹shofiakamil6@gmail.com, ²henipujiastuti@untirta.ac.id, ³abdulfatah@untirta.ac.id

*Corresponding Author : Shofia Kamil Rahayu

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu mendorong penalaran logis dan evaluasi solusi secara mendalam. Di sisi lain, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam pembelajaran masih belum terintegrasi secara optimal, khususnya dalam model *Problem-Based Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara kritis integrasi ChatGPT dalam model *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui metode *Systematic Literature Review* terhadap artikel ilmiah dari berbagai basis data bereputasi. Proses kajian dilakukan menggunakan protokol PRISMA melalui tahap identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, *quality appraisal*, dan inklusi artikel. Sebanyak 25 artikel dari Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, dan SpringerLink dianalisis menggunakan sintesis tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa ChatGPT efektif dalam mendukung eksplorasi masalah dan argumentasi matematis melalui *scaffolding* kognitif, sedangkan evaluasi solusi tetap memerlukan pendampingan guru untuk memastikan validitas penalaran matematis. Penelitian ini menghasilkan kerangka konseptual mengenai hubungan antara ChatGPT, *scaffolding* kognitif, dan kemampuan berpikir kritis matematis.

Received 22 April 2026 • Accepted 30 Juni 2026 • Article DOI: 10.23969/symmetry.v11i1.45855

ABSTRACT

Students' low critical thinking skills indicate that the learning process has not yet been fully effective in fostering logical reasoning and in-depth evaluation of solutions. On the other hand, the use of artificial intelligence technology in learning has not yet been optimally integrated, particularly within the Problem-Based Learning model. This study aims to critically examine the integration of ChatGPT into the Problem-Based Learning (PBL) model to enhance students' critical thinking skills through a Systematic Literature Review of scientific articles from various reputable databases. The review process was conducted using the PRISMA protocol through the stages of identification, screening, eligibility assessment, quality assessment, and article inclusion. A total of 25 articles from Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, and SpringerLink were analyzed using thematic synthesis. The results of the study indicate that ChatGPT is effective in supporting problem exploration and mathematical argumentation through cognitive scaffolding, whereas the evaluation of solutions still requires teacher guidance to ensure the validity of mathematical reasoning. This study produces a conceptual framework regarding the relationship between ChatGPT, cognitive scaffolding, and mathematical critical thinking skills.

Kata Kunci: ChatGPT, *Problem-Based Learning*, *critical thinking*, *learning*, *artificial intelligence*

Cara mengutip artikel ini:

Rahayu, S. K., Pujiastuti, H., & Fatah, A. (2026). Integrasi ChatGPT dalam Model *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: *A Systematic Literature Review*. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*. 11(1), hlm. 23-34

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya melalui kehadiran *generative artificial intelligence* seperti ChatGPT yang mampu memberikan respons adaptif dan interaktif dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi ini membuka peluang baru dalam mendukung proses berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kritis siswa, yang dalam berbagai studi masih menunjukkan tingkat yang relatif rendah dan belum berkembang secara optimal (Kasneci et al., 2023).

Kemampuan berpikir kritis menjadi kompetensi krusial abad ke-21 yang perlu dibina melalui strategi pembelajaran yang sesuai. Khususnya dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini esensial untuk memahami konsep abstrak, menangani masalah non-rutin, serta membangun penalaran logis siswa. Meskipun demikian, hasil kajian literatur menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih

memerlukan peningkatan (Elmawati & Juandi, 2022). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yang menekankan pada penyelesaian masalah kontekstual, diskusi kolaboratif, serta kegiatan refleksi selama proses pembelajaran (Wiratama et al., 2025). Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan PBL berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa (Rohimah et al., 2023). Selain itu, integrasi teknologi seperti ChatGPT dalam model PBL juga dilaporkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Rizaldi et al., 2025).

Namun demikian, penerapan PBL di lapangan masih terkendala oleh berbagai hambatan, termasuk keterbatasan media pembelajaran dan minimnya bimbingan untuk eksplorasi masalah secara intensif. Riset menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis via PBL membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih fleksibel dan kreatif supaya bisa berjalan maksimal (Razak et al., 2022).

Dalam konteks tersebut, penggabungan ChatGPT ke dalam model PBL menawarkan potensi yang layak dieksplorasi lebih dalam. ChatGPT mampu bertindak sebagai pendukung kognitif yang membantu siswa membangun pemahaman konsep, memperkuat analisis, serta merangsang pemikiran reflektif (Guo & Lee, 2023). Akan tetapi, pemanfaatan ChatGPT juga menimbulkan risiko, seperti ketergantungan siswa dan penurunan kemampuan menilai sendiri jika tidak diterapkan dengan benar. Karenanya, keberhasilannya bergantung pada rancangan pembelajaran serta pengawasan guru dalam mengintegrasikannya (Wang & Fan, 2025).

Meskipun penggunaan ChatGPT dalam konteks pendidikan serta efektivitas *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis telah banyak dibahas, penelitian yang menggabungkan kedua aspek tersebut secara menyeluruh masih relatif terbatas. Studi tentang ChatGPT umumnya berfokus pada fungsinya sebagai instrumen pendukung, sedangkan penelitian terkait PBL cenderung menitikberatkan pada aspek pedagogis tanpa melibatkan integrasi teknologi kecerdasan buatan secara substansial. Selain itu, masih terbatas kajian yang menganalisis interaksi antara ChatGPT dan PBL dalam mempengaruhi proses kognitif siswa, khususnya pada aspek analisis, evaluasi, dan refleksi. Oleh karena itu, diperlukan kajian sistematis yang mampu mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan integratif yang mengkaji peran ChatGPT sebagai fasilitator kognitif dalam kerangka *Problem-Based Learning* secara sistematis, serta menghasilkan framework konseptual mengenai hubungan antara ChatGPT, *scaffolding*, kognitif, dan kemampuan berpikir kritis matematis. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi manfaat penggunaan ChatGPT, tetapi juga menganalisis bagaimana interaksi antara teknologi AI dan strategi *Problem-Based Learning* berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peran Chatgpt dalam mendukung implementasi *Problem-Based Learning* (PBL) berdasarkan kajian literatur?
2. Bagaimana temuan dalam kajian literatur mengenai dampak integrasi ChatGPT terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?
3. Apa saja faktor yang mempengaruhi efektivitas penggunaan ChatGPT dalam *Problem-Based Learning* (PBL) berdasarkan kajian literatur?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pendekatan kualitatif dengan menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR). Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk menelaah secara menyeluruh integrasi ChatGPT dalam model *Problem-Based Learning* (PBL) serta implikasinya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan merujuk pada berbagai hasil penelitian sebelumnya. Metode SLR memungkinkan peneliti melakukan proses penelusuran, penilaian, dan penggabungan literatur secara sistematis dan terorganisir.

Sumber data dalam penelitian ini berupa artikel ilmiah yang diperoleh dari beberapa basis data, yaitu Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, dan Google Scholar menggunakan kata kunci “ChatGPT”, “*Problem-Based Learning*”, dan “critical thinking”, yang pada tahap awal menghasilkan sebanyak 125 artikel.

Data yang dianalisis merupakan data sekunder yang mencakup artikel jurnal, prosiding, serta publikasi ilmiah lain yang relevan dengan topik penelitian. Seluruh artikel yang dipilih merupakan publikasi berbahasa Inggris dan telah melalui proses penelaahan sejawat (*peer-review*).

Penentuan artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2022–2025, (2) artikel yang membahas penggunaan ChatGPT atau kecerdasan buatan dalam pembelajaran, (3) artikel yang berkaitan dengan model *Problem-Based Learning*, dan (4) artikel yang mengkaji kemampuan berpikir kritis. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel tidak relevan dengan topik ChatGPT, *Problem-Based Learning*, atau berpikir kritis, (2) artikel tidak tersedia dalam bentuk full-text, (3) artikel dipublikasikan sebelum tahun 2022, dan (4) artikel tidak berasal dari sumber ilmiah yang kredibel.

Selain menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi, penelitian ini juga melakukan penilaian kualitas artikel (*quality appraisal*) untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis memiliki validitas metodologis dan relevansi yang sesuai dengan fokus penelitian. Penilaian kualitas didasarkan pada beberapa aspek, yaitu: (1) kejelasan tujuan penelitian, (2) kesesuaian dan konsistensi desain penelitian yang digunakan, (3) relevansi penelitian terhadap integrasi ChatGPT dalam *Problem-Based Learning*, (4) pembahasan mengenai kemampuan berpikir kritis, dan (5) kejelasan hasil penelitian.

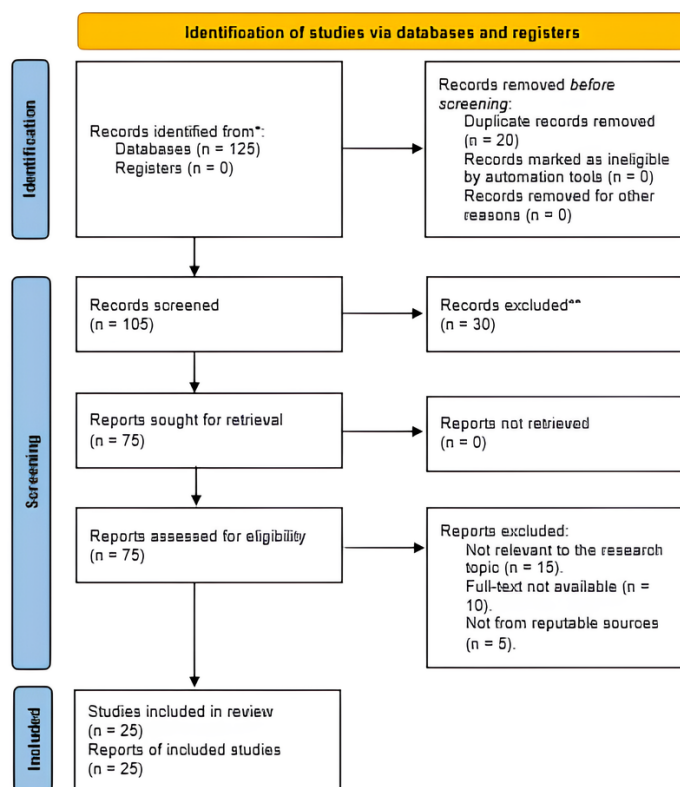
Setiap artikel selanjutnya dikelompokkan ke dalam kategori “memenuhi”, “sebagian memenuhi”, atau “tidak memenuhi” sesuai dengan kriteria kualitas yang telah ditentukan. Artikel dengan kualitas rendah tidak disertakan dalam tahap sintesis akhir penelitian. Selain itu, penelitian ini juga memperhatikan potensi *risk of bias* pada artikel yang digunakan, seperti bias publikasi, perbedaan desain penelitian, keterbatasan konteks studi, serta kemungkinan adanya bias dalam interpretasi hasil penelitian sebelumnya. Tahap penilaian tersebut dilakukan untuk menjaga kredibilitas dan meningkatkan ketepatan hasil sintesis literatur yang diperoleh.

Guna menjamin validitas dan akuntabilitas data, prosedur ini diimplementasikan untuk memperkuat standar pelaporan serta validitas sintesis dalam tinjauan sistematis ini. Pendekatan ini meliputi tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi dalam menentukan artikel yang akan dianalisis (Tedja et al., 2024). Selain itu, penggunaan metode SLR dalam penelitian ini juga didukung oleh studi yang menegaskan bahwa penerapan PRISMA mampu meningkatkan kualitas sintesis literatur serta memastikan proses seleksi dilakukan secara sistematis dan terstruktur (Simamora et al., 2024).

Tahapan seleksi artikel mengikuti protokol PRISMA yang mencakup proses identifikasi, penyaringan, evaluasi kelayakan, dan inklusi. Dari 125 artikel awal, jumlahnya

berkurang menjadi 105 setelah penghapusan duplikasi. Selanjutnya, proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak menghasilkan 75 artikel yang relevan. Pada tahap evaluasi kelayakan melalui peninjauan teks lengkap, diperoleh 45 artikel. Pada tahap akhir, diperoleh 25 artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi serta lolos proses penilaian kualitas untuk digunakan sebagai bahan analisis penelitian.

Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis tematik, yang meliputi tahapan pengkodean, pengelompokan, serta interpretasi terhadap temuan dari artikel terpilih. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk sintesis naratif untuk memberikan gambaran yang menyeluruh sekaligus mengidentifikasi kecenderungan penelitian terkait integrasi ChatGPT dalam model PBL serta dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Alur proses analisis dan seleksi artikel tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur seleksi artikel berdasarkan metode PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa integrasi ChatGPT dalam *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Pertama, ChatGPT berperan sebagai fasilitator kognitif yang mendukung eksplorasi ide, pemahaman konsep, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis masalah (Baidoo-Anu & Ansah, 2023; Lo, 2023; Rahman & Watanobe, 2023; Zhai, 2023). Selain itu, ChatGPT juga mendukung proses argumentasi dan refleksi melalui pemberian umpan balik adaptif (Hwang & Chen, 2023; Su & Yang, 2023).

Kedua, penggunaan ChatGPT dilaporkan meningkatkan keterlibatan siswa dalam diskusi kolaboratif, memperluas perspektif dalam penyelesaian masalah, serta meningkatkan motivasi belajar dan evaluasi kritis terhadap informasi (Chan & Hu, 2023; Grassini, 2023).

Ketiga, kajian literatur juga mengidentifikasi sejumlah tantangan dalam penggunaan ChatGPT, seperti risiko ketergantungan terhadap output AI dan potensi plagiarisme jika tidak disertai pengawasan yang memadai (Cotton et al., 2024; Khalil & Er, 2023). Di samping itu, isu validitas informasi dan perlunya strategi pedagogik yang tepat juga menjadi perhatian penting dalam integrasi AI dalam pembelajaran (Dwivedi et al., 2023; Farrokhnia et al., 2024).

Keempat, beberapa penelitian menyoroti pentingnya literasi AI dan pembiasaan instruksional dalam pemanfaatan ChatGPT, serta peran guru dalam mengarahkan proses pembelajaran (Dai et al., 2023; Lund & Wang, 2023; Rudolph et al., 2023). Selain itu, Efektivitas ChatGPT dalam pembelajaran juga dilaporkan bergantung pada konteks pedagogik, keterlibatan aktif siswa, serta pengelolaan instruksional yang tepat, termasuk mempertimbangkan aspek sosial dan etis dalam penggunaannya (Achiam et al., 2023; Albadarin et al., 2024; Gilson et al., 2024; Grassini, 2023).

Untuk memperjelas temuan, Tabel 1 menyajikan ringkasan artikel yang paling relevan dan representatif dari keseluruhan 25 artikel yang dianalisis.

Tabel 1. Ringkasan Temuan 20 Referensi Tentang ChatGPT dalam PBL & Berpikir Kritis

No	Referensi	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Relevansi ke PBL & Berpikir Kritis
1	(Lo, 2023)	Dampak ChatGPT di pendidikan	ChatGPT sebagai sumber informasi adaptif	Mendukung eksplorasi masalah dan pengembangan solusi siswa
2	(Zhai, 2023)	Pembelajaran sains generatif	Meningkatkan pemahaman konsep melalui interaksi AI	Memperkuat keterlibatan dan berpikir kritis siswa di PBL
3	(Baidoo-Anu & Ansah, 2023)	Potensi ChatGPT dalam pembelajaran	Memicu ide kreatif dan eksplorasi konsep	Memfasilitasi analisis mendalam dan brainstorming dalam PBL
4	(Rahman & Watanobe, 2023)	Peluang dan strategi AI di pendidikan	ChatGPT mendukung strategi belajar fleksibel	Memperluas metode eksplorasi masalah di PBL
5	(Su & Yang, 2023)	Framework penerapan ChatGPT	Fasilitator kognitif untuk argumentasi dan refleksi	Memperkuat berpikir kritis dalam diskusi dan refleksi PBL
6	(Hwang & Chen, 2023)	Aplikasi dan tantangan generative AI	Mendorong berpikir tingkat tinggi melalui umpan balik adaptif	Memfasilitasi pemecahan masalah kompleks di PBL
7	(Khalil & Er, 2023)	Plagiarisme dan AI	Risiko ketergantungan pada output AI	Menunjukkan perlunya pengawasan guru dan evaluasi mandiri
8	(Dai et al., 2023)	Inovasi berbasis siswa	ChatGPT sebagai inovasi pembelajaran berbasis siswa	Membantu pengembangan keterampilan kritis melalui bimbingan instruksional
9	(Kasneji et al., 2023)	Peluang dan tantangan LLM	Meningkatkan keterlibatan siswa dalam diskusi	Memperkuat evaluasi kritis dan kolaborasi dalam PBL
10	(Grassini, 2023)	Potensi dan konsekuensi AI	Meningkatkan keterlibatan siswa dalam diskusi	Memperkuat evaluasi kritis dan kolaborasi dalam PBL

11	(Farrokhnia et al., 2024)	SWOT ChatGPT	Identifikasi peluang, tantangan, risiko validitas	Menunjukkan perlunya strategi pedagogis yang tepat
12	(Cotton et al., 2024)	Integritas akademik	Memerlukan pengawasan guru untuk mencegah plagiarisme	Menekankan evaluasi mandiri siswa dalam PBL
13	(Chan & Hu, 2023)	Persepsi siswa	ChatGPT meningkatkan minat, motivasi, evaluasi kritis	Memperkuat keterlibatan dan berpikir kritis
14	(Lund & Wang, 2023)	Dampak AI pada akademia	Literasi AI penting untuk penggunaan kritis	Membantu guru dan pustakawan mengarahkan penggunaan ChatGPT
15	(Dwivedi et al., 2023)	Perspektif multidisiplin AI	AI harus diintegrasikan dengan strategi pedagogis	Menekankan pentingnya desain instruksional untuk berpikir kritis
16	(Rudolph et al., 2023)	Penilaian pendidikan	ChatGPT tidak menggantikan evaluasi tradisional	Menunjukkan pentingnya keterlibatan reflektif siswa
17	(Gilson et al., 2024)	Evaluasi kemampuan AI	ChatGPT mampu menjawab kompleksitas masalah	Tetap memerlukan bimbingan dan refleksi untuk berpikir kritis
18	(Albadarin et al., 2024)	SLR empiris ChatGPT	Efektivitas variatif tergantung konteks dan bimbingan	Menekankan pentingnya desain pembelajaran PBL yang terarah
19	(Guo & Lee, 2023)	Dampak sosial-etik AI	Menekankan aspek etika dan konsekuensi penggunaan AI	Memastikan integrasi ChatGPT memperhatikan etika dan refleksi kritis
20	(Achiam et al., 2023)	Kemampuan teknis GPT-4	Memahami konteks dan memberikan respons kompleks	Memerlukan pembingkai instruksional yang tepat untuk berpikir kritis

Pembahasan

Integrasi ChatGPT dalam PBL memberikan beberapa implikasi penting. Pertama, ChatGPT meningkatkan akses pengetahuan siswa secara luas, memungkinkan mereka mengeksplorasi skenario masalah secara lebih mendalam (Lo, 2023). Temuan tersebut juga didukung oleh hasil penelitian yang membuktikan bahwa model *Problem-Based Learning* efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada dimensi analisis dan penyelesaian masalah (Rizaldi et al., 2025). Di samping itu, strategi pembelajaran interaktif terbukti dapat memperkuat kemampuan refleksi serta evaluasi siswa untuk memahami informasi secara lebih dalam (Islahiyah et al., 2021; Syafruddin et al., 2020). Fasilitasi kognitif yang diberikan ChatGPT juga memperkuat proses berpikir kritis melalui refleksi dan argumentasi (Hwang & Chen, 2023; Kasneci et al., 2023). Sejalan dengan temuan (Chan & Hu, 2023) bahwa interaksi dengan AI dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan kemampuan evaluasi kritis.

Secara teoritis, kemampuan ChatGPT dalam mendukung kemampuan berpikir kritis dapat dipahami melalui konsep *cognitive scaffolding*. Dalam pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning*, ChatGPT berfungsi sebagai alat bantu belajar yang dapat memberikan pertanyaan pemantik, penjelasan konsep, serta umpan balik yang adaptif sehingga membantu siswa membangun proses berpikir secara bertahap (Hwang & Chen, 2023; Su & Yang, 2023). Dukungan tersebut memungkinkan siswa melakukan eksplorasi ide, mengembangkan argumentasi, serta mengevaluasi solusi secara lebih sistematis. Proses

tersebut sejalan dengan konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) dari Vygotsky yang menjelaskan bahwa siswa dapat mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi melalui bantuan atau *scaffolding* yang terarah. Dalam hal ini, penggunaan ChatGPT dapat membantu mengembangkan keterampilan metakognitif siswa dengan mengajukan pertanyaan dan mengulas kembali materi. Menurut (Kasneci et al., 2023), ketika siswa meminta penjelasan tambahan atau menguraikan solusi yang ditawarkan kepada mereka, siswa secara tidak langsung melakukan proses pemantauan dan evaluasi terhadap cara berpikirnya sendiri. Oleh karena itu, ChatGPT tidak hanya digunakan sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai mediator kognitif dalam proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis meliputi penalaran logis, kemampuan mengevaluasi prosedur penyelesaian, melakukan generalisasi, serta menyusun pembuktian matematis (Elmawati & Juandi, 2022). Berdasarkan sintesis literatur, integrasi ChatGPT dalam *Problem-Based Learning* dapat membantu mendukung proses tersebut melalui penyajian penjelasan secara bertahap, strategi pembelajaran alternatif, dan dukungan dalam mengevaluasi solusi matematis (Lo, 2023; Rizaldi et al., 2025). Interaksi ini mendorong siswa untuk lebih aktif dalam menemukan kesalahan penalaran, membandingkan berbagai metode penyelesaian, dan menyusun argumentasi matematis secara lebih sistematis. Misalnya, dalam proses pembuktian matematis, ChatGPT dapat membantu siswa mengidentifikasi kesalahan logika atau mengevaluasi konsistensi langkah penyelesaian. Pada aspek generalisasi, ChatGPT juga dapat membantu siswa menemukan pola dan menyusun hubungan matematis dari beberapa kasus yang berbeda. Meskipun demikian, penggunaan ChatGPT tetap memerlukan pendampingan guru karena jawaban yang dihasilkan AI tidak selalu sepenuhnya sesuai dengan kaidah pembuktian matematis yang valid (Dwivedi et al., 2023).

Kedua, risiko ketergantungan dan tantangan etika tetap menjadi perhatian utama dalam penggunaan ChatGPT. Beberapa penelitian menegaskan perlunya kebijakan penggunaan AI yang jelas serta pengawasan guru untuk menghindari plagiarisme dan mendorong evaluasi mandiri siswa (Cotton et al., 2024; Dwivedi et al., 2023; Farrokhnia et al., 2024; Khalil & Er, 2023). Selain itu, studi lain menunjukkan bahwa penilaian tradisional dan keterlibatan reflektif tetap diperlukan meskipun teknologi AI digunakan dalam pembelajaran (Gilson et al., 2024; Rudolph et al., 2023).

Ketiga, literasi AI dan desain instruksional yang tepat menjadi faktor kunci keberhasilan integrasi ChatGPT. Beberapa studi menekankan pentingnya pengembangan keterampilan literasi AI serta peran guru dalam membimbing siswa menggunakan teknologi secara kritis dan bertanggung jawab (Dai et al., 2023; Lund & Wang, 2023). Penggunaan ChatGPT efektif jika disesuaikan dengan konteks, tujuan pembelajaran, dan tingkat bimbingan instruksional (Albadarin et al., 2024). Di sisi lain, perkembangan model seperti GPT-4 menunjukkan potensi teknis yang tinggi, namun tetap memerlukan pengelolaan instruksional yang matang serta pertimbangan aspek sosial dan etis dalam implementasinya (Achiam et al., 2023; Grassini, 2023).

Secara keseluruhan, temuan menunjukkan bahwa ChatGPT dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam PBL, tetapi keberhasilan implementasinya bergantung pada desain pembelajaran, peran guru, dan literasi AI siswa. Strategi integrasi yang tepat berpotensi mengoptimalkan pemanfaatan *generative AI* untuk mendukung pembelajaran abad ke-21, sekaligus memitigasi risiko yang mungkin muncul.

Berdasarkan hasil sintesis, terlihat bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis tidak terjadi secara otomatis melalui penggunaan ChatGPT, melainkan dipengaruhi oleh kualitas interaksi antara siswa dan teknologi tersebut. Studi menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT yang terintegrasi dalam skenario *Problem-Based Learning* yang terstruktur

memberikan dampak yang lebih signifikan dibandingkan penggunaan yang tidak terarah. Selain itu, terdapat pola bahwa ChatGPT lebih efektif dalam mendukung tahap eksplorasi dan argumentasi dibandingkan tahap evaluasi akhir, sehingga tetap diperlukan peran guru dalam mengarahkan proses refleksi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa ChatGPT berfungsi sebagai alat pendukung kognitif, bukan pengganti proses berpikir kritis itu sendiri.

Penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, jumlah artikel yang dianalisis dibatasi pada periode tertentu serta didominasi oleh studi yang berasal dari konteks internasional. Selain itu, penggunaan pendekatan tinjauan literatur belum mampu memberikan bukti empiris secara langsung. Variasi desain penelitian pada studi yang dianalisis juga berpotensi memengaruhi konsistensi hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan kajian literatur dengan penelitian empiris, serta memperluas cakupan sumber data guna menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh.

Kerangka Konseptual Integrasi ChatGPT dalam *Problem-Based Learning* untuk Mendukung Berpikir Kritis Matematis

Berdasarkan hasil sintesis literatur, penelitian ini menghasilkan suatu kerangka konseptual yang disebut sebagai *ChatGPT-PBL Cognitive Integration Framework*. Kerangka konseptual ini menggambarkan hubungan antara penggunaan ChatGPT, proses *cognitive scaffolding*, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dalam pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning*.

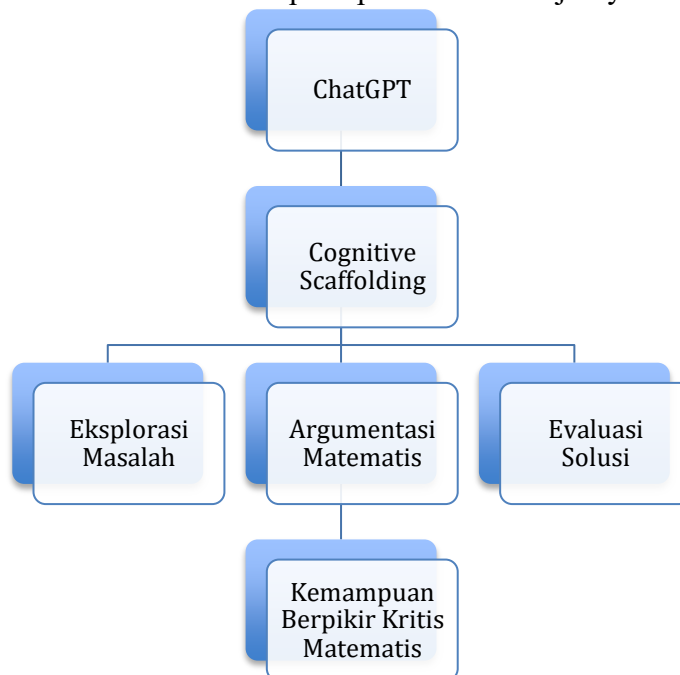
Dalam kerangka konseptual tersebut, ChatGPT berperan sebagai fasilitator kognitif yang mendukung proses pembelajaran melalui tiga tahapan utama, yaitu eksplorasi masalah, argumentasi matematis, dan evaluasi solusi. Pada tahap eksplorasi masalah, ChatGPT membantu siswa memahami konteks permasalahan, mengidentifikasi informasi penting, serta membangun representasi matematis dari masalah yang diberikan. Selanjutnya, pada tahap argumentasi matematis, ChatGPT berfungsi sebagai bentuk *scaffolding* kognitif melalui pemberian pertanyaan pemantik, alternatif strategi penyelesaian, dan klarifikasi konsep untuk membantu siswa menyusun penalaran secara lebih sistematis. Pada tahap evaluasi solusi, ChatGPT membantu siswa melakukan verifikasi jawaban, meninjau kembali prosedur penyelesaian, serta mengevaluasi konsistensi logika matematis dari solusi yang diperoleh.

Pada tahap eksplorasi masalah, ChatGPT membantu siswa memahami konteks soal, menganalisis informasi penting dan merumuskan representasi matematis dari soal tersebut. Selanjutnya, pada tahap argumentasi dan penyelesaian masalah, ChatGPT berperan sebagai bentuk *cognitive scaffolding* melalui pemberian petunjuk, alternatif strategi penyelesaian, dan klasifikasi konsep. Adapun pada tahap evaluasi, ChatGPT membantu siswa melakukan verifikasi jawaban serta menilai ketepatan prosedur penyelesaian secara lebih sistematis.

Hasil sintesis juga menunjukkan adanya pola hubungan bahwa efektivitas integrasi ChatGPT dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas desain *Problem-Based Learning*, peran guru dalam memberikan pendampingan, serta kemampuan literasi AI siswa. Dalam hal ini, guru tetap memiliki peran penting untuk mengarahkan proses pembelajaran dan memastikan bahwa jawaban yang dihasilkan AI sesuai dengan prinsip penalaran dan pembuktian matematis yang valid.

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan kerangka konseptual yang menjelaskan hubungan antara ChatGPT, *cognitive scaffolding*, *Problem-Based Learning*, dan kemampuan berpikir kritis matematis secara sistematis. Kerangka

konseptual ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan pembelajaran matematika berbasis kecerdasan buatan pada penelitian selanjutnya.



Gambar 2. Kerangka Konseptual Integrasi ChatGPT dalam PBL terhadap Berpikir Kritis Matematis
Sumber: Hasil sintesis peneliti, 2026.

Faktor pendukung meliputi desain *Problem-Based Learning*, peran guru, dan literasi AI siswa.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil kajian literatur, ChatGPT memiliki peran dalam mendukung pelaksanaan *Problem-Based Learning* (PBL) melalui penyediaan informasi, fasilitasi eksplorasi permasalahan, serta dukungan terhadap kegiatan diskusi dan refleksi dalam proses pembelajaran.
2. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan ChatGPT dalam PBL memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada aspek analisis, penyusunan argumen, dan evaluasi informasi.
3. Tingkat efektivitas pemanfaatan ChatGPT dalam PBL dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya perancangan pembelajaran yang sistematis, peran guru sebagai fasilitator, serta kemampuan literasi teknologi siswa dalam menggunakan teknologi secara tepat.

Secara keseluruhan, integrasi ChatGPT dalam PBL menunjukkan potensi dalam mendukung pembelajaran yang adaptif dan berbasis teknologi, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menguji penerapannya secara empiris pada berbagai jenjang pendidikan guna memperkuat hasil kajian yang telah ada.

REFERENSI

Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F. L., Almeida, D., Altmenschmidt, J., Altman, S., & Anadkat, S. (2023). Gpt-4 technical report. *ArXiv Preprint ArXiv:2303.08774*.

- Albadarin, Y., Saqr, M., Pope, N., & Tukiainen, M. (2024). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education*, 3(1), 60.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62.
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 43.
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228–239.
- Dai, Y., Liu, A., & Lim, C. P. (2023). Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education. *Procedia Cirp*, 119, 84–90.
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koochang, A., Raghavan, V., & Ahuja, M. (2023). Opinion Paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
- Elmawati, E., & Juandi, D. (2022). Mathematical critical thinking ability in Indonesia: Systematic Literature Review (SLR). *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 210–221.
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460–474.
- Gilson, A., Safranek, C. W., Huang, T., Socrates, V., Chi, L., Taylor, R. A., & Chartash, D. (2024). Correction: how does ChatGPT perform on the United States medical licensing examination (USMLE)? The implications of large language models for medical education and knowledge assessment. *JMIR Med Educ*, 10, e57594.
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692.
- Guo, Y., & Lee, D. (2023). Leveraging ChatGPT for enhancing critical thinking skills. *Journal of Chemical Education*, 100(12), 4876–4883.
- Hwang, G.-J., & Chen, N.-S. (2023). Editorial position paper. *Educational Technology & Society*, 26(2).
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan e-modul dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107.
- Kasneji, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., & Hüllermeier, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.

- Khalil, M., & Er, E. (2023). Will chatgpt get you caught? rethinking of plagiarism detection. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 475–487.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410.
- Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*, 40(3), 26–29.
- Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783.
- Razak, A. A., Ramdan, M. R., Mahjom, N., Zabit, M. N. M., Muhammad, F., Hussin, M. Y. M., & Abdullah, N. L. (2022). Improving critical thinking skills in teaching through problem-based learning for students: A scoping review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(2), 342–362.
- Rizaldi, M., Ratnawati, O. A., & Pasani, C. F. (2025). ENHANCING STUDENTS CRITICAL THINKING THROUGH PROBLEM-BASED LEARNING WITH CHATGPT AND GEOGEBRA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(4), 1078–1096.
- Rohimah, S. M., Nurdiansah, Y., Putri, S. A., & Anaya, S. N. (2023). PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK SD MELALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN MEDIA ARTICULATE STORYLINE. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(2), 265–276.
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 342–363.
- Simamora, S. C., Gaffar, V., & Arief, M. (2024). Systematic literatur review dengan metode prisma: dampak teknologi blockchain terhadap periklanan digital. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 14(1), 1–11.
- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355–366. <https://doi.org/10.1177/20965311231168423>
- Syafruddin, Syaftiani, I., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis: Studi kasus pada siswa MTs Negeri 4 Tangerang. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2), 89–100.
- Tedja, B., Al Musadieg, M., Kusumawati, A., & Yulianto, E. (2024). Systematic literature review using PRISMA: exploring the influence of service quality and perceived value on satisfaction and intention to continue relationship. *Future Business Journal*, 10(1), 39.
- Wang, J., & Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–21.
- Wiratama, P. P., Dwandaru, W. S. B., Kuswanto, H., Laeli, S., & Kurniawan, A. (2025). Effectiveness of Problem-Based Learning in Enhancing Critical Thinking Skills in Science Education: Meta-Analysis. *Jurnal Eduscience*, 12(4), 1015–1028.

Zhai, X. (2023). ChatGPT for next generation science learning. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 29(3), 42–46.