

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Matematika dan Tantangannya

Pembelajaran matematika berurusan dengan beberapa tantangan serius yang bisa menghentikan kemajuan siswa. Salah satu masalah terbesar adalah kurangnya pemahaman konsep-elementer yang kuat. Menurut Harefa dalam (Raya et al., 2022) Ternyata di perkuliahan mahasiswa mengalami kesulitan, yang disebabkan oleh pengetahuan dan pemahaman dasar mereka yang merupakan prasyarat untuk menyelesaikan tugas-tugas lebih kompleks.

Selain itu, lingkungan pembelajaran yang tidak mendukung juga dapat memperburuk situasi. Menurut penelitian, banyak siswa mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan sistem pembelajaran yang tidak memberi hasil yang mereka harapkan dan membutuhkan perlakuan lebih aktif-dan-kreatif yang cerdas (Sachdeva, 2021). Jika siswa tidak pernah diberi pelatihan untuk berpikir kritis sejak awal, dan jika mereka belum merasa percaya diri kecuali yang lain dalam kemampuan mereka untuk mengerjakan matematika, maka kemungkinan besar mereka akan merasa sulit, atau kurang nyaman, ketika harus menghadapi permasalahan yang lebih-susah dipikirkan.

Oleh karena itu, temuan ini menunjukkan bahwa interaksi guru siswa yang baik dan pengajaran yang relevan antara lain sangat baik dan membangun kepercayaan diri dan kemampuan berpikir kritis siswa adalah faktor yang perlu berproses belajar matematika sebesar mungkin (Kannadass et al., 2023). Pembelajaran berbasis proyek, diskusi kelompok dapat membantu merubah siswa sebanyak mungkin damit memberikan dorongan kepercayaan diri dan kemampuan berpikir kritis (Suyetno et al., 2022).

Tantangannya dalam pembelajaran matematika terutama dalam pengadaan keterampilan berpikir kritis dan rasa percaya diri yang berakar, mengharuskan perhatian maksimal bagi para profesional pendidikan. Menciptakan situasi belajar yang kondusif bagi pembelajaran dan menggunakannya dalam praktek sehari-hari membawa pengaruh terbesar pada reaksi siswa yang minim, dan akibatnya, mereka prestasi akademik bertumbuh dan berkembang. Jadi, itu hanya perlu memilih pendekatan tepat dan hasil pembelajaran subjek matematika akan memperbaiki, dan siswa akan lebih siap untuk tantangan akademik yang lebih tinggi.

2. Chat GPT dalam Pendidikan

ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) merupakan sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) berbasis model bahasa besar (Large Language Model) yang dikembangkan oleh OpenAI dengan menggunakan arsitektur transformer. ChatGPT dirancang untuk memahami konteks bahasa alami manusia dan menghasilkan respons dalam bentuk teks yang relevan, koheren, serta menyerupai gaya komunikasi manusia. Menurut Brown *et al* (2020) ChatGPT adalah model bahasa besar berbasis kecerdasan buatan yang dikembangkan oleh OpenAI, menggunakan arsitektur transformer untuk memahami konteks bahasa dan menghasilkan teks secara alami. Model ini bekerja melalui pembelajaran mendalam dan diperkuat dengan umpan balik manusia (Reinforcement Learning from Human Feedback/RLHF), sehingga mampu berinteraksi secara kontekstual dan menyerupai percakapan manusia.

ChatGPT adalah salah satu aplikasi AI yang paling terkenal dalam konteks bimbingan belajar dan berada pada versi ke-4. Sistem ini mampu berinteraksi dengan penggunaanya dalam bahasa, ia dapat memberikan umpan balik dan menjawab pertanyaan pengguna di berbagai topik, termasuk bagaimana belajar matematika. ChatGPT adalah alat yang diperuntukkan memberikan dukungan pembelajaran yang interaktif dan

personal kepada siswa, terutama bagaimana pembelajaran matematika. Oleh karena itu, sistem ini mampu menjelaskan konsep-konsep matematika dalam berbagai tingkat kedalaman dan disesuaikan dengan kemampuan siswa dan kebutuhan siswa (Krisnawati & Sampoerno, 2022). Karakteristik utama dari ChatGPT adalah kemampuannya memahami konteks pertanyaan, memberikan penjelasan yang rinci, dan bekerja seperti penasihat dalam mode tutorial virtual, meniru dialog pembelajaran, yaitu seolah-olah siswa sedang berinteraksi dengan guru.

Dampak ChatGPT terhadap pembelajaran matematika tentu cukup signifikan. Dengan menyediakan pemantauan yang sangat cepat, siswa dapat segera memahami kesalahannya sehingga tingkat pemahamannya dapat meningkat. Hal ini membuat mereka tidak hanya mendapatkan manfaat pemahaman dengan lebih cepat namun proses pembelajaran juga lebih cocok dan interaktif. Auna, Kusnawandi and Hamzah (2024) Dengan fleksibilitas layanan ini, ChatGPT juga mampu meredakan kecemasan siswa serta meningkatkan upaya keberanian untuk mempelajari matematika.

Penelitian ini memilih untuk menekankan pada dua fitur utama dari ChatGPT: Pemberian Umpan Balik Real-Time dan Simulasi Tutor Virtual. Bukannya hanya memastikan bahwa siswa lebih memahami materi, fitur-fitur ini juga meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri siswa: dua faktor kunci dalam konteks pembelajaran matematika. Fitur-fitur itu lebih lanjut menunjukkan bahwa ChatGPT mungkin merupakan alat bantu yang efektif dalam pendidikan, membantu dalam membangun kembali proses belajar adaptif dan personal.

3. Etika Penggunaan ChatGPT dalam Pembelajaran

Pemanfaatan OpenAI ChatGPT dalam pendidikan berkembang sangat pesat sebagai media pendukung pembelajaran. Dalam konteks pendidikan ChatGPT berperan sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat mendukung penyampaian materi, klarifikasi konsep, pemberian umpan balik, serta proses diskusi dan refleksi belajar (Auna et al., 2024).

Namun demikian, penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran perlu memperhatikan aspek etika agar pemanfaatannya tetap sesuai dengan tujuan pendidikan dan tidak menimbulkan penyalahgunaan teknologi (Kemendikdasmen, 2025).

Dalam penelitian ini, OpenAI ChatGPT digunakan sebagai treatment atau perlakuan dalam proses pembelajaran matematika, khususnya sebagai alat bantu klarifikasi jawaban, refleksi, dan penguatan pemahaman konsep. Penggunaan ChatGPT tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru maupun kemampuan berpikir siswa, melainkan ChatGPT dapat berfungsi sebagai media pembelajaran yang mendukung siswa dalam memahami proses pemecahan masalah secara mendalam (Komunikasi et al., 2025). Oleh karena itu, peran guru tetap diperlukan untuk mengarahkan dan mengawasi penggunaannya agar sesuai dengan etika akademik.

Penggunaan ChatGPT dalam pendidikan juga sejalan dengan kebijakan pemerintah mengenai transformasi digital pendidikan. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan berpusat pada siswa. Selain itu, penerapan teknologi dalam pendidikan harus tetap memperhatikan nilai karakter, integritas akademik, literasi digital, serta kemampuan berpikir kritis siswa (Kemendikbudristek., 2021). Dengan demikian, penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran perlu diarahkan sebagai sarana pengembangan kemampuan berpikir, bukan sebagai alat untuk memperoleh jawaban secara instan tanpa proses pemahaman.

a) Batasan Penggunaan ChatGPT dalam Pembelajaran

Penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran memiliki batasan tertentu agar tidak mengurangi kualitas proses belajar siswa. ChatGPT sebaiknya digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, bukan sebagai sumber utama yang sepenuhnya menggantikan proses berpikir siswa maupun penjelasan guru. Dalam penelitian ini, ChatGPT digunakan pada tahap klarifikasi dan evaluasi jawaban sehingga siswa tetap

diminta menyelesaikan permasalahan secara mandiri sebelum melakukan pengecekan menggunakan ChatGPT (Marteyasa et al., 2025)

Selain itu, ChatGPT memiliki keterbatasan dalam menghasilkan informasi yang sepenuhnya akurat. Sistem ChatGPT dapat memberikan jawaban yang kurang tepat, tidak sesuai konteks, atau menghasilkan penjelasan yang berbeda dengan konsep yang seharusnya. Oleh karena itu, siswa tetap memerlukan bimbingan guru untuk memastikan ketepatan konsep matematika yang dipelajari. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran tidak dapat menggantikan fungsi guru sebagai fasilitator, pembimbing, dan pengarah proses belajar (Taruklimbong et al., 2023)

b) Plagiarisme dalam Penggunaan ChatGPT

Salah satu risiko penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran adalah munculnya perilaku plagiarisme akademik. Siswa dapat menyalahgunakan ChatGPT dengan menyalin jawaban secara langsung tanpa memahami proses penyelesaiannya. Keadaan tersebut dapat berdampak pada kurang optimalnya perkembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah siswa. (P. A. Facione, 2016).

Dalam konteks pendidikan, plagiarisme merupakan tindakan yang bertentangan dengan etika akademik karena siswa mengambil hasil pemikiran pihak lain tanpa mencantumkan sumber atau tanpa melalui proses pemahaman mandiri. Oleh sebab itu, penggunaan ChatGPT perlu diarahkan sebagai alat bantu belajar, bukan sebagai sarana untuk menyalin jawaban secara instan. Guru memiliki peran dalam memberikan arahan kepada siswa agar memahami pentingnya kejujuran akademik dalam proses pembelajaran, tanggung jawab belajar, serta

penggunaan teknologi secara etis dan bijaksana (Kemendikbudristek, 2021).

Selain itu, pemerintah melalui kebijakan penguatan karakter dan integritas akademik menekankan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pendidikan harus tetap mendukung pembentukan karakter peserta didik, termasuk nilai kejujuran, tanggung jawab, dan kemandirian belajar (Kemendikbudristek., 2021).

c) Validasi Jawaban dari ChatGPT

Jawaban yang dihasilkan oleh ChatGPT perlu divalidasi kembali karena sistem AI tidak selalu memberikan informasi yang sepenuhnya benar. Dalam beberapa kondisi, ChatGPT dapat menghasilkan kesalahan perhitungan, penjelasan yang kurang tepat, maupun informasi yang tidak sesuai dengan konteks soal. Oleh karena itu, siswa perlu melakukan pemeriksaan ulang terhadap jawaban yang diperoleh dengan membandingkannya pada konsep matematika, buku pelajaran, maupun penjelasan guru.

Dalam penelitian ini, proses validasi dilakukan melalui diskusi kelompok, refleksi hasil pengerjaan, dan klarifikasi bersama guru. Dengan demikian, ChatGPT tidak digunakan sebagai sumber kebenaran mutlak, melainkan sebagai alat bantu yang mendukung proses eksplorasi dan evaluasi pembelajaran. Kegiatan validasi tersebut juga membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan metakognitif dalam menilai ketepatan suatu informasi (Fitria, 2025)

d) Etika Penggunaan ChatGPT oleh Siswa

Penggunaan ChatGPT oleh siswa perlu memperhatikan etika dan tanggung jawab akademik. Siswa diharapkan menggunakan ChatGPT untuk membantu memahami materi, mencari alternatif penyelesaian, serta memperdalam konsep

pembelajaran, bukan untuk menghindari proses berpikir maupun menyelesaikan tugas secara instan. Dalam penggunaannya, siswa juga perlu menjaga sikap disiplin, bertanggung jawab, serta mampu memilah informasi yang diperoleh dari AI. Peran guru sangat diperlukan untuk mengarahkan siswa dalam menggunakan teknologi secara tepat, bermanfaat, dan sesuai dengan arah pembelajaran. Selain itu, siswa perlu memahami bahwa kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan kreativitas tetap harus dikembangkan melalui usaha belajar mandiri (Bandura, 1997).

Pemanfaatan ChatGPT yang terarah dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran yang lebih aktif, relevan, dan berpusat pada kebutuhan siswa. Namun demikian, penggunaan AI dalam pembelajaran harus tetap berada dalam pengawasan guru serta memperhatikan etika akademik, validitas informasi, dan tujuan pendidikan nasional. Dengan demikian, penggunaan ChatGPT dalam penelitian ini diarahkan sebagai media pendukung pembelajaran matematika yang mendorong peningkatan *Self-Efficacy* serta kemampuan berpikir kritis siswa secara bertanggung jawab dan sesuai dengan kebijakan pendidikan di Indonesia (Kemendikbudristek., 2021)

4. *Self-Efficacy* dalam Pembelajaran Matematika

a) Definisi *Self-Efficacy*

Menurut Bandura dalam Panjares (Pajares, 1997) menjelaskan bahwa *Self-Efficacy* adalah kepercayaan seseorang terhadap kemampuannya untuk merencanakan, mengorganisasi, dan menjalankan tindakan yang diperlukan guna mencapai hasil atau kinerja tertentu. Definisi ini berakar dari teori kognitif sosial Bandura dan mencerminkan peran persepsi kemampuan seseorang dalam mengatur perilaku dan motivasi. Bandura *Self-Efficacy* merupakan keyakinan seseorang terhadap

kemampuannya untuk mengatur dan menjalankan tindakan yang dibutuhkan guna mencapai kinerja tertentu dalam situasi prospektif. *Self-Efficacy* bukan tentang keterampilan yang dimiliki individu, tetapi tentang penilaian individu mengenai apa yang bisa ia lakukan dengan keterampilan yang dimilikinya dalam kondisi tertentu.

Dalam artikel berjudul *Self-Efficacy* yang diterbitkan di *ELT Journal*, Waddington (2023) menjelaskan bahwa *Self-Efficacy* adalah kepercayaan individu pada kemampuannya sendiri untuk mempengaruhi tindakan, pilihan, dan hasil akhir. Dengan kata lain, ini adalah ukuran seberapa besar seseorang merasa mampu mengendalikan situasi dan navigasi melewati tantangan akademis atau profesional.

Mathematics Self-Efficacy dapat dinyatakan sebagai keyakinan siswa bahwa mereka dapat menyelesaikan setiap tugas matematika tertentu dan mencapai tujuan belajar. *Mathematics Self-Efficacy* berbeda dengan *self-concept* dan *self-esteem* dalam hal lebih spesifik terhadap situasi dan tugas (Gusteti et al., 2024). Sebagai contoh, studi oleh Gusteti et al. mengungkapkan bahwa untuk mencapai tingkat prestasi yang baik dalam belajar matematika, pemahaman yang jelas tentang *Self-Efficacy* sangat diperlukan untuk dapat menanggulangi berbagai tantangan yang dihadapi siswa tersebut. Ini juga menunjukkan bahwa keyakinan seseorang dalam kemampuannya akan mempengaruhi secara signifikan prestasi belajar matematis seseorang (Gusteti et al., 2024).

Mengacu pada uraian sebelumnya, *Self-Efficacy* dapat dipahami sebagai keyakinan seseorang terhadap kemampuan dirinya dalam merencanakan, mengatur, dan menjalankan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan tertentu. Konsep ini memiliki sifat kontekstual, bukan fitur kepribadian, dan memainkan peran penting dalam menentukan motivasi, kinerja, dan ketahanan.

Selanjutnya, penelitian oleh Negara, Abidin and Faradiba (2023) Menegaskan bahwa dalam hal pendekatan pengajaran, pentingnya keyakinan diri di sini memiliki kaitan langsung dengan pilihan rancangan pembelajaran. Contohnya, banyak pembelajaran berbasis masalah telah terbukti membantu peningkatan *Self-Efficacy* siswa (Negara et al., 2023). Secara umum, penggunaan berbagai strategi pengajaran yang tepat terhadap kebutuhan dan konteks siswa membantu dalam membangun keyakinan dalam kemampuan matematika mereka mempengaruhi pencapaian akademik.

b) Dimensi *Self-Efficacy*

Self-Efficacy dipahami sebagai konstruk multidimensional yang meliputi tiga aspek utama, yaitu magnitude, strength, dan generality (Bandura, 1997) Ketiga aspek ini menunjukkan bagaimana individu menilai, memperkuat, dan menggeneralisasikan keyakinan terhadap kemampuan dirinya. Secara lebih rinci, ketiga aspek tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Dimensi magnitude (Tingkat Kesulitan). Pada dimensi ini dapat menggambarkan sejauh mana siswa meyakini kemampuannya terhadap kesulitan atau level dari penyelesaian tugas. Dalam konteks pembelajaran matematika, siswa dengan magnitude tinggi akan berani mencoba menyelesaikan soal dari tingkat mudah hingga kompleks, sedangkan siswa dengan magnitude rendah cenderung menghindari soal sulit (Schunk & Mullen, 2012) Dalam pembelajaran berbasis AI, magnitude terlihat dari sejauh mana siswa berani menggunakan sistem AI untuk mengeksplorasi permasalahan baru yang lebih menantang. Indikator dimensi magnitude dalam pembelajaran matematika dibagi menjadi 3 yaitu
2. Dimensi strength (Keteguhan atau Keyakinan Diri). Pada dimensi ini akan menunjukkan

seberapa kuat dan stabil keyakinan individu terhadap kemampuan dirinya, terutama dalam situasi menghadapi kegagalan atau hambatan. Siswa dengan strength tinggi akan tetap percaya diri menjadikan kegagalan sebagai motivasi dan berusaha memperbaiki kesalahan ketika menemui kesulitan, sedangkan siswa dengan strength rendah mudah menyerah dan kehilangan motivasi. Dalam konteks pembelajaran dengan bantuan “AI tutoring system”, strength tampak ketika siswa tetap berusaha memahami umpan balik dari sistem meskipun hasil awalnya belum sesuai harapan.

3. Generality (Keluasan atau Transfer Keyakinan Diri) Dalam dimensi ini akan ditunjukkan sejauh mana keyakinan diri dapat diterapkan dalam berbagai konteks dan situasi. Siswa dengan generality tinggi percaya bahwa strategi berpikir yang berhasil digunakan dalam satu topik juga dapat diterapkan pada topik matematika lainnya. Sebaliknya, siswa dengan generality rendah hanya percaya diri dalam konteks terbatas. Dalam pembelajaran dengan AI, generality tampak pada kemampuan siswa mentransfer pengetahuan dan strategi yang diperoleh dari pengalaman sebelumnya menggunakan sistem AI ke topik baru atau konteks masalah yang berbeda (Pajares, 1997).

Ketiga dimensi tersebut saling berkaitan dan membentuk profil efikasi diri yang utuh. Magnitude menentukan sejauh mana siswa berani menghadapi tantangan, strength menentukan seberapa kuat siswa mempertahankan keyakinan diri, dan generality menentukan seberapa luas siswa dapat mentransfer keyakinan tersebut ke situasi baru. Siswa dengan *Self-Efficacy* baik akan menunjukkan keberanian menghadapi berbagai tipe soal, ketekunan dan keuletan dalam proses

penyelesaian, dan kemampuan mengaitkan pengetahuan antar topik dan konteks. Dalam pembelajaran matematika berbasis Chat GPT, *Self-Efficacy* yang kuat mendorong siswa untuk lebih aktif berinteraksi dengan sistem, memanfaatkan umpan balik secara optimal, dan belajar secara mandiri dengan percaya diri.

Lebih lanjut, (Bandura, 1997) mengidentifikasi Terdapat empat sumber utama yang membentuk *Self-Efficacy*, salah satunya adalah mastery experience atau pengalaman keberhasilan. Sumber ini memiliki pengaruh paling kuat karena pengalaman berhasil secara langsung dapat meningkatkan keyakinan siswa terhadap kemampuan matematisnya. (2) vicarious experience atau pengalaman melalui model, di mana mengamati keberhasilan teman sebaya dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa melalui efek modeling; (3) Persuasi sosial mencakup dorongan, pujian, dan umpan balik positif dari guru, orang tua, maupun teman yang dapat meningkatkan keyakinan diri siswa. Sementara itu, kondisi fisiologis dan emosional, seperti kecemasan, stres, atau kelelahan, turut memengaruhi persepsi siswa terhadap kemampuannya. Kecemasan matematis yang tinggi, misalnya, dapat menurunkan *Self-Efficacy* karena ditafsirkan sebagai tanda ketidakmampuan. Keempat sumber ini saling berinteraksi dalam membentuk, memperkuat, atau melemahkan *Self-Efficacy* siswa dalam konteks pembelajaran matematika.

5. Kemampuan Berpikir Kritis dalam Matematika

a) Definisi Berpikir Kritis

Berpikir kritis termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21. Menurut Nurazizah and Nurjaman (2018) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis berkaitan dengan keterampilan individu dalam menganalisis informasi, menimbang argumen, dan menentukan keputusan berdasarkan pengetahuan yang dikuasainya. Dalam konteks konkret pembelajaran matematika, berpikir kritis

didefinisikan sebagai kemampuan untuk menganalisis secara kritis masalah dunia nyata dengan menggunakan penalaran matematis, mengevaluasi validitas argumen dan solusi, dan membuat keputusan yang efektif dan etis berdasarkan analisis matematis. Ini berarti tidak hanya keterampilan prosedural, seperti menghitung atau menggunakan algoritma, tetapi juga kemampuan untuk menantang asumsi, mengenali bias atau pembenaran, memperdebatkan keterbatasan model, dan mempertimbangkan implikasi sosial dari penerapan matematika.

Menurut Tambunan *et al* (2025) mendefinisikan berpikir kritis sebagai kemampuan untuk mengevaluasi keakuratan, koherensi, dan kelogisan suatu konsep matematis serta mengidentifikasi miskonsepsi dalam pembelajaran. Menurut mereka, siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis mampu mempertanyakan keabsahan definisi dan prosedur matematis yang digunakan, misalnya memahami secara tepat makna terminologi dalam konsep matriks dan menilai kejelasan penyajian data matematis.

Sedangkan menurut Nafiah, Suyanto and Yogyakarta (2024) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses berpikir yang sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi argumen atau pola dalam permasalahan matematis sehingga siswa dapat menarik kesimpulan yang logis dan akurat. Mereka lebih lanjut menyimpulkan tentang cakupan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menemukan faktor yang menghubungkan antara bentuk geometri, pola numerik, serta pembuktian logis mendukung penyelesaian masalah.

Berdasarkan berbagai definisi yang diajukan di atas, kemampuan Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara logis, analitis, dan reflektif dalam memahami suatu informasi, mengevaluasi permasalahan, serta menentukan keputusan atau solusi berdasarkan alasan yang rasional dan

bukti yang relevan. Hal ini disimpulkan bahwa berpikir kritis dalam pembelajaran matematika tidak hanya merupakan kemampuan siswa untuk melakukan komparasi, perhitungan atau penerapan rumusan saja. Lebih jauh, itu adalah jenis proses berpikir reflektif dan rasional yang menuntut siswa untuk benar-benar mengevaluasi, menalar, dan menghubungkan konsep satu sama lain dalam cara yang logis yang mengarah pada solusi matematis yang sah dan bermakna.

b) Dimensi Berpikir Kritis dalam Matematika

Berdasarkan kerangka teoretis dari Facione, (2016) yang kemudian diadaptasi ke konteks matematika, kemampuan berpikir kritis matematis terdiri atas enam dimensi utama. Pertama, interpretasi dan analisis, yang melibatkan kemampuan memahami struktur masalah, mengidentifikasi informasi relevan, hingga mengenali pola pola dan hubungan matematis. Kedua, evaluasi, yang melibatkan kemampuan menilai validitas argumen dan dapat mengoreksi kesalahan penalaran. Ketiga, inferensi, yang melibatkan kemampuan untuk menarik kesimpulan logis dari data dan melakukan generalisasi berdasarkan data yang tersedia. Keempat, penjelasan dan justifikasi, yang mengharuskan siswa menjelaskan langkah-langkah pemecahan dan membela argumen matematis. Kelima, synthetisation dan pemecahan masalah yang melibatkan integrasi berbagai konsep bahkan menjadi faktor penentu untuk mengembangkan solusi kreatif terhadap masalah non-rutin. Keenam metakognitif reflektif, serta kemampuan untuk merenungkan kekuatan dan kelemahan strategi berpikir dan membuat penyesuaian berdasarkan masukan melengkapi lima aspek ini saling terkait sekolah utama dari pengukuran kompetensi matematis dari berpikir kritis dalam pendidikan yang relevan.

Menurut Hwang (2021) dalam artikelnya berjudul “Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Bibliometric Mapping Analysis

and Systematic Review” yang diterbitkan di jurnal Mathematics (MDPI), kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis kecerdasan buatan (AI) dapat diidentifikasi melalui tiga indikator utama, yaitu penalaran analitik, penilaian evaluatif, dan berpikir reflektif.

Pertama, penalaran analitik (analytical reasoning) mencakup kemampuan siswa untuk mengidentifikasi pola dan hubungan matematis dari dataset atau permasalahan yang disajikan AI, membandingkan berbagai solusi matematis yang dihasilkan sistem, serta menilai validitas langkah-langkah logis yang digunakan. Kedua, penilaian evaluatif (evaluative judgment) AI dalam hal ini berfungsi sebagai tutor reflektif, yang memancing siswa untuk berpikir kritis terhadap hasil yang disediakan mesin. Ketiga, berpikir reflektif (reflective thinking) menekankan kemampuan siswa untuk menilai kembali proses berpikirnya sendiri setelah berinteraksi dengan AI yang berfungsi sebagai feedback generator yang mendukung kesadaran metakognitif siswa terhadap proses berpikirnya.

Dalam penelitian Huda *et al* (2020) yang berjudul “Mathematical Critical Thinking Ability: The Effect of Scramble Learning Model assisted by Prezi in Islamic School” dikemukakan bahwa penerapan AI dalam pembelajaran matematika berperan berkontribusi terhadap penguatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini mengacu pada tiga indikator operasional utama dalam proses berpikir kritis matematis dengan bantuan AI.

Pertama, analisis argumen matematis, yaitu kemampuan siswa untuk mengidentifikasi premis, kesimpulan, serta hubungan logis di antara keduanya dalam suatu pernyataan matematis dengan dukungan sistem ChatGPT analitik. Kedua, evaluasi kesesuaian prosedur penyelesaian, yang menekankan pada kemampuan siswa dalam menilai langkah-langkah algoritmik yang direkomendasikan oleh sistem ChatGPT. Ketiga, refleksi

berbasis metakognitif, di mana siswa melakukan peninjauan ulang terhadap solusi yang dihasilkan oleh ChatGPT serta membandingkannya dengan penalaran manual mereka sendiri.

Berdasarkan kajian dari (P. a. Facione, 2011) Hwang, (2021) serta (Huda et al., 2020) kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dapat diukur melalui empat indikator utama, yaitu penalaran analitik, penilaian evaluatif, analisis argumen matematis, dan refleksi berbasis metakognitif. Penalaran analitik mencakup kemampuan siswa dalam mengenali pola, hubungan, dan struktur logis dari data atau permasalahan yang disajikan oleh AI, sedangkan penilaian evaluatif berfokus pada kemampuan menilai keakuratan serta efisiensi prosedur atau hasil yang dihasilkan oleh sistem AI secara kritis dan rasional.

Selanjutnya, analisis argumen matematis mengacu pada kemampuan siswa untuk mengidentifikasi premis, kesimpulan, serta hubungan logis dalam suatu pernyataan atau solusi matematis yang diberikan ChatGPT, sehingga siswa dapat membangun dan menilai argumen secara rasional. Sementara itu, refleksi berbasis metakognitif menekankan kemampuan siswa untuk meninjau kembali proses berpikirnya setelah berinteraksi dengan ChatGPT, membandingkan hasilnya, dan memperbaiki strategi pemecahan masalah. Keempat indikator ini dipilih karena secara keseluruhan mencerminkan tahapan berpikir kritis yang utuh dari analisis hingga refleksi yang sangat relevan untuk mengukur perkembangan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika berbasis ChatGPT.

B. Kajian Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian Buton *et al* (2025) yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Matematika Berbasis IT dengan GPT AI Sebagai Alat Bantu” Menjelaskan penerapan ChatGPT dalam pembelajaran matematika di SMA. Penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan ChatGPT mampu membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih

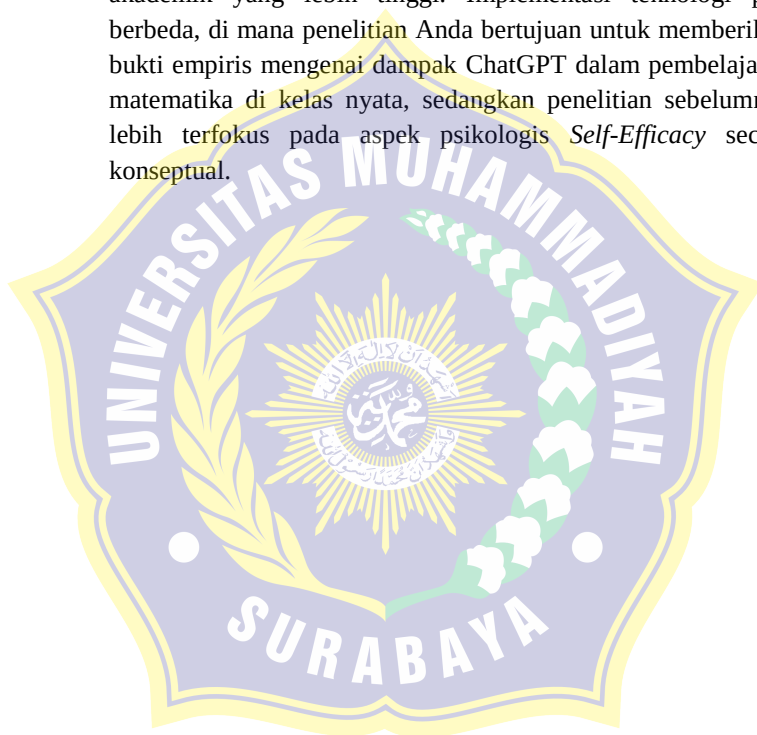
baik, meminimalkan kebingungan, dan meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan ChatGPT mengalami peningkatan dalam pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah matematika dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional.

Persamaan penelitian di atas dengan skripsi peneliti adalah Kedua penelitian sama-sama memfokuskan pada penggunaan teknologi berbasis AI dalam proses pembelajaran matematika. Keduanya berasumsi bahwa dengan adanya alat bantu seperti ChatGPT, siswa dapat mengatasi kesulitan dalam pemahaman materinya dan mengalami peningkatan dalam keterampilan akademis mereka. Penelitian (Buton et al., 2025) lebih banyak menekankan pada pemahaman konsep dan pemecahan masalah sebagai indikator keberhasilan, sedangkan peneliti membahas aspek psikologis, yaitu bagaimana penggunaan ChatGPT berpengaruh pada tingkat kepercayaan diri (*Self-Efficacy*) dan kemampuan berpikir kritis siswa. Fokus ini akan memberikan perspektif yang lebih holistik mengenai bagaimana teknologi dapat memengaruhi kedua dimensi yang krusial untuk keberhasilan siswa dalam pendidikan saat ini.

Hasil penelitian dari Agumuharram and Soro (2021) Penelitian “*Self-Efficacy* dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA” membahas keterkaitan antara *Self-Efficacy* dan kemampuan pemecahan masalah. Temuan penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi *Self-Efficacy* siswa, semakin baik pula kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Dalam konteks pendidikan digital, ChatGPT dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan *Self-Efficacy* melalui pemberian umpan balik cepat, penguatan kepercayaan diri, dan dukungan terhadap pembelajaran mandiri. Sinergi antara hasil penelitian ini dengan penerapan teknologi pembelajaran dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana ChatGPT mempengaruhi aspek psikologis siswa dalam belajar.

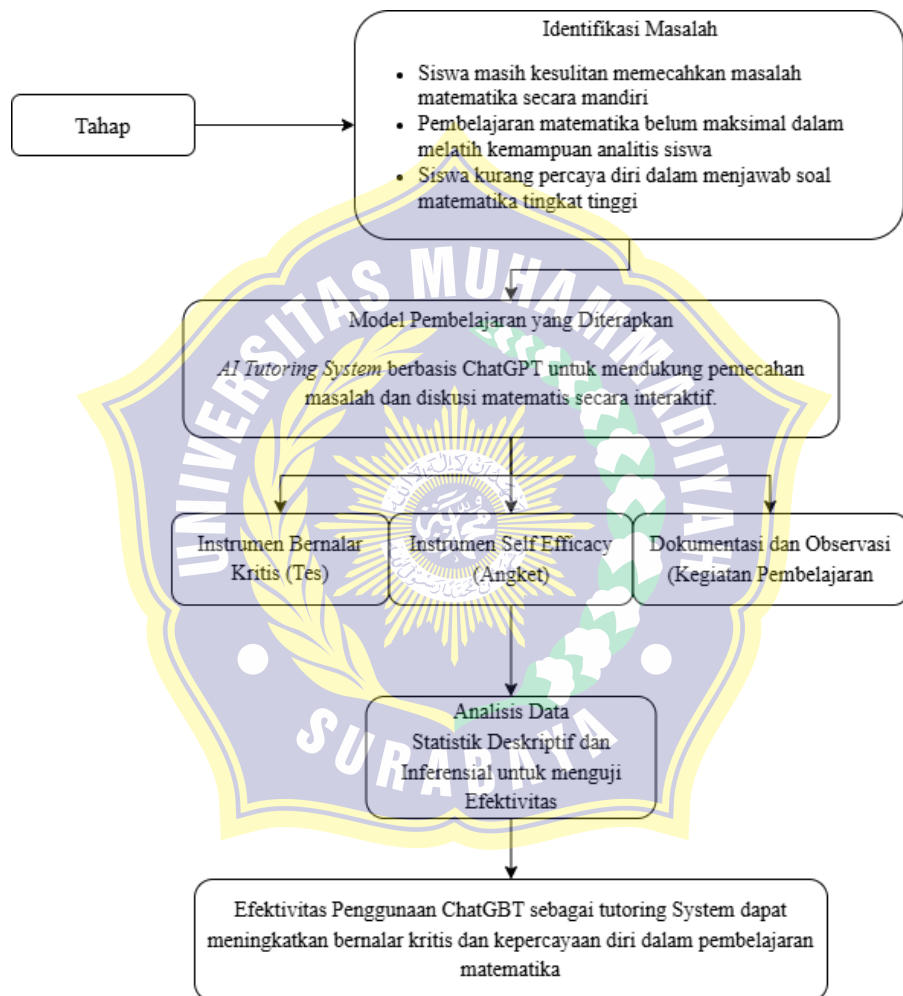
Meskipun terdapat kesamaan dalam fokus pada *Self-Efficacy*, kedua penelitian berbeda dalam istilah variabel

analisis. Penelitian Agumuharram & Soro lebih terfokus pada hubungan antara *Self-Efficacy* dan kemampuan pemecahan masalah, kurang mempertimbangkan aspek berpikir kritis yang diangkat dalam penelitian. Selain itu, konteks objek penelitian berbeda, dengan Agumuharram and Soro (2021) menasar siswa kelas X dan penelitian berfokus pada siswa SMA Muhammadiyah 10 Surabaya, yang mungkin memiliki maturitas akademik yang lebih tinggi. Implementasi teknologi pun berbeda, di mana penelitian Anda bertujuan untuk memberikan bukti empiris mengenai dampak ChatGPT dalam pembelajaran matematika di kelas nyata, sedangkan penelitian sebelumnya lebih terfokus pada aspek psikologis *Self-Efficacy* secara konseptual.



C. Kerangka Berpikir

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir



D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- H₁: Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan sistem bimbingan kecerdasan buatan (ChatGPT) terhadap *Self-Efficacy* siswa dalam pembelajaran matematika.
Rasional: ChatGPT memberikan dukungan personal dan umpan balik instan yang membangun rasa percaya diri serta persepsi kompetensi siswa.
- H₂: Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan sistem bimbingan kecerdasan buatan (ChatGPT) terhadap kemampuan bernalar kritis siswa.
Rasional: ChatGPT mendorong eksplorasi konsep, penalaran analitis, dan refleksi terhadap kesalahan yang memperkuat kemampuan berpikir tingkat tinggi.
- H₃: Terdapat pengaruh simultan yang signifikan antara penggunaan ChatGPT terhadap *Self-Efficacy* dan kemampuan bernalar kritis siswa.
Rasional: Penggunaan ChatGPT secara terintegrasi menciptakan efek ganda meningkatkan keyakinan diri sekaligus kemampuan kognitif siswa dalam konteks pembelajaran matematika.

