

Bridging Analytical Thinking Skills and Artificial Intelligence (AI): A New Path for Solving Mathematical Problems in Elementary Education

La Ode Mardin^{1)*}

¹Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Indonesia

E-mail: laodemardin4@gmail.com

Abstract

This study aims to investigate whether there is a relationship between analytical thinking skills and the use of Artificial Intelligence (AI) in solving mathematics problems among students of SD Inpres 14, Sorong Regency. The research employed a quantitative correlational approach with a saturated sample of 26 fifth-grade students. The instruments used included an analytical thinking skills test, classroom observation, and analysis of students' work documents (answer sheets). Data were analyzed using both descriptive and inferential statistics (Pearson correlation test and independent samples t-test). The main findings revealed a significant negative correlation between analytical thinking scores and AI usage intensity (correlation coefficient $r \approx -0.65$, $p < 0.01$), indicating that students who relied more heavily on AI tended to have lower analytical thinking scores. The t-test comparing two groups (high vs. low AI use) also showed a significant difference in analytical skills ($t(24) \approx -7.21$, $p < 0.01$). These results confirm the research hypothesis that there is a negative relationship between AI usage and students' analytical thinking abilities. In conclusion, although AI can facilitate mathematical concept comprehension, excessive reliance on it may reduce students' independent analytical capacity. The findings highlight the importance of teachers' roles in guiding students to use AI wisely while maintaining active analytical engagement during problem-solving.

Keywords: Analytical Thinking Skills; Artificial Intelligence (AI); Mathematics Problem-Solving; Elementary Education; Digital Learning

Received: 05 October 2025	Revised: 15 October 2025	Accepted: 5 November 2025
---------------------------	--------------------------	---------------------------

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah mengubah secara fundamental cara manusia berpikir, belajar, dan berinteraksi. Salah satu transformasi terbesar dalam bidang pendidikan adalah munculnya Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) sebagai alat bantu pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan, termasuk sekolah dasar. AI kini tidak lagi sekadar menjadi wacana futuristik, melainkan telah menjadi bagian dari ekosistem pembelajaran, terutama dalam membantu siswa menyelesaikan permasalahan akademik seperti soal matematika (Luckin et al., 2016). Di sisi lain, keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir analitis tetap menjadi fondasi utama dalam memahami konsep-konsep matematis dan menyelesaikan permasalahan secara mandiri (Brookhart, 2010).

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, dan analitis siswa sejak usia dini (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014). Di tingkat sekolah dasar, matematika

tidak hanya berfungsi untuk menumbuhkan kemampuan berhitung, tetapi juga untuk melatih pola pikir sistematis, pemecahan masalah, serta kemampuan analisis yang menjadi dasar bagi penguasaan ilmu pengetahuan lainnya (Depdiknas, 2013). Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang menuntut kemampuan berpikir analitis.

Dalam konteks tersebut, penggunaan AI dalam pembelajaran matematika sering kali menjadi solusi yang menjanjikan. Aplikasi dan platform berbasis AI seperti ChatGPT, Photomath, Khanmigo, dan Google Socratic dapat membantu siswa menemukan langkah-langkah penyelesaian soal, memahami konsep secara interaktif, serta memperoleh umpan balik secara instan (Holmes et al., 2021). Akan tetapi, kemudahan yang ditawarkan oleh AI juga dapat menimbulkan konsekuensi negatif terhadap perkembangan kemampuan berpikir analitis siswa, terutama bila penggunaan AI dilakukan secara pasif dan tidak disertai bimbingan guru. Siswa mungkin hanya fokus pada hasil akhir tanpa memahami proses berpikir yang mendasarinya.

Dalam konteks pendidikan dasar, khususnya di Sekolah Dasar Inpres 14 Kabupaten Sorong, fenomena ini semakin relevan untuk diteliti. Pengamatan awal menunjukkan bahwa sebagian siswa kelas V mulai terbiasa menggunakan aplikasi berbasis AI dalam mengerjakan tugas matematika. Namun, ada indikasi bahwa ketergantungan terhadap teknologi tersebut mengurangi kemampuan mereka dalam menganalisis permasalahan matematika secara mandiri. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk mengkaji hubungan antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan AI dalam penyelesaian soal matematika pada siswa sekolah dasar.

Menurut Anderson dan Krathwohl (2001), berpikir analitis mencakup kemampuan untuk mengurai suatu permasalahan menjadi bagian-bagian kecil, memahami hubungan antarbagian tersebut, dan menarik kesimpulan logis berdasarkan bukti yang ada. Dalam konteks matematika, berpikir analitis tidak hanya berarti mampu menghitung, tetapi juga memahami mengapa suatu prosedur digunakan, bagaimana strategi penyelesaian dibentuk, dan apa implikasinya terhadap hasil akhir. Sebaliknya, penggunaan AI dalam pembelajaran matematika lebih banyak memfasilitasi aspek prosedural melalui otomatisasi langkah penyelesaian (Zawacki-Richter et al., 2019). Jika tidak dikelola dengan baik, ini dapat menciptakan fenomena “shortcut thinking,” di mana siswa lebih mengandalkan bantuan teknologi dibandingkan kemampuan berpikirnya sendiri. Dengan demikian, penelitian ini dilatarbelakangi oleh kekhawatiran bahwa peningkatan penggunaan AI justru dapat berbanding terbalik dengan keterampilan berpikir analitis siswa. Fenomena tersebut perlu diteliti secara ilmiah untuk memahami sejauh mana hubungan antara kedua variabel ini, apakah benar terdapat korelasi negatif sebagaimana diasumsikan, serta apa implikasinya terhadap praktik pembelajaran di tingkat sekolah dasar.

Keterampilan berpikir analitis merupakan bagian dari ranah kognitif tingkat tinggi dalam taksonomi Bloom revisi (Anderson & Krathwohl, 2001). Kemampuan ini menuntut individu untuk menganalisis struktur informasi, mengidentifikasi pola hubungan antar unsur, dan membuat inferensi logis. Dalam pembelajaran matematika, berpikir analitis sangat penting karena matematika sendiri adalah ilmu tentang struktur, relasi, dan pola (Polya, 1957). Berpikir analitis memungkinkan siswa untuk menelaah langkah-langkah

penyelesaian soal, mengidentifikasi kesalahan logika, dan memilih strategi terbaik dalam memecahkan masalah. Studi oleh Supriyono (2018) menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat berpikir analitis yang tinggi cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dan lebih mandiri dibandingkan dengan siswa yang hanya mengandalkan hafalan rumus. Selain itu, penelitian Rittle-Johnson dan Star (2007) menegaskan bahwa analisis terhadap strategi penyelesaian membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam daripada sekadar mengerjakan banyak soal secara mekanis.

Namun demikian, penguatan keterampilan berpikir analitis membutuhkan waktu dan strategi pengajaran yang tepat. Guru harus menstimulasi siswa melalui pertanyaan terbuka, kegiatan eksploratif, dan pembelajaran berbasis masalah (Hmelo-Silver, 2004). Ketika pembelajaran terlalu berfokus pada hasil atau prosedur standar, kemampuan berpikir analitis siswa cenderung tidak berkembang secara optimal.

AI dalam konteks pendidikan dapat didefinisikan sebagai sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan kognitif manusia, termasuk penalaran, pembelajaran, dan pengambilan keputusan (Russell & Norvig, 2016). Dalam bidang pendidikan, AI digunakan untuk mendukung personalisasi pembelajaran, memberikan umpan balik adaptif, dan membantu guru menganalisis performa siswa secara lebih efisien (Zawacki-Richter et al., 2019). Dalam pembelajaran matematika, berbagai aplikasi berbasis AI telah dikembangkan untuk memfasilitasi pemahaman konsep, latihan interaktif, dan penyelesaian soal. Contohnya, aplikasi Photomath memungkinkan siswa memindai soal dan mendapatkan penjelasan langkah demi langkah, sedangkan ChatGPT dapat digunakan untuk memberikan bimbingan konseptual melalui percakapan natural. Hasil penelitian oleh Holmes et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan AI dapat meningkatkan motivasi belajar dan efisiensi waktu, terutama bagi siswa dengan kesulitan belajar. Namun, studi lain juga menemukan sisi negatif dari penggunaan AI. Menurut Williamson dan Eynon (2020), ketergantungan terhadap AI dapat menghambat pengembangan kemampuan berpikir mandiri karena siswa lebih sering berperan sebagai pengguna pasif. Dalam jangka panjang, hal ini dapat menurunkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analitis, kritis, dan reflektif (Selwyn, 2019).

Berbagai penelitian telah mencoba menelaah hubungan antara penggunaan AI dan kemampuan berpikir. Misalnya, penelitian oleh Chen et al. (2022) pada siswa sekolah menengah menunjukkan bahwa penggunaan AI secara intensif dalam menyelesaikan tugas matematika berkorelasi negatif dengan kemampuan berpikir analitis, terutama ketika AI digunakan tanpa supervisi guru. Di sisi lain, studi oleh Holmes et al. (2021) menunjukkan bahwa AI dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi bila digunakan dalam kerangka pembelajaran berbasis inquiry dan refleksi. Artinya, hubungan antara AI dan kemampuan berpikir analitis bersifat kontekstual dan bergantung pada cara penggunaan teknologi tersebut. Jika AI digunakan hanya untuk menyelesaikan soal secara cepat, maka potensi pengembangan berpikir analitis menurun. Namun jika digunakan sebagai alat eksploratif—misalnya untuk menelusuri alternatif penyelesaian atau memahami konsep di balik algoritma—AI justru dapat memperkaya kemampuan berpikir siswa. Dalam konteks siswa sekolah dasar di Kabupaten Sorong, di mana literasi digital dan pedagogi berbasis

teknologi masih berkembang, kemungkinan besar penggunaan AI lebih bersifat instrumental (sekadar mencari jawaban) dibandingkan eksploratif. Dengan demikian, asumsi adanya hubungan negatif antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan AI menjadi hipotesis yang realistis untuk diuji.

Hingga saat ini, sebagian besar penelitian tentang hubungan antara penggunaan AI dan kemampuan berpikir analitis berfokus pada tingkat pendidikan menengah atau tinggi (misalnya Chen et al., 2022; Luckin et al., 2016). Penelitian di tingkat sekolah dasar masih sangat terbatas, padahal pada fase inilah dasar-dasar berpikir analitis dan logika matematis mulai terbentuk. Selain itu, penelitian di konteks Indonesia Timur, khususnya Kabupaten Sorong, hampir tidak ditemukan dalam literatur yang ada. Sebagian besar studi internasional juga mengkaji AI sebagai faktor yang memperkuat pembelajaran, bukan sebagai variabel yang mungkin memiliki dampak negatif terhadap perkembangan kognitif. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menguji hubungan negatif antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan AI dalam konteks nyata di sekolah dasar, dengan mempertimbangkan faktor sosial dan kultural yang melekat pada konteks lokal.

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah Apakah terdapat hubungan antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penyelesaian soal matematika di Sekolah Dasar Inpres 14 Kabupaten Soron. Harapannya penelitian ini dapat Mendeskripsikan tingkat keterampilan berpikir analitis siswa kelas V SD Inpres 14 Kabupaten Sorong, mengidentifikasi pola penggunaan AI dalam penyelesaian soal matematika di kalangan siswa, dan menganalisis hubungan antara keterampilan berpikir analitis dan intensitas penggunaan AI. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat hubungan negatif antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penyelesaian soal matematika di Sekolah Dasar Inpres 14 Kabupaten Sorong.

Secara teoretis, hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya kajian tentang hubungan antara kecerdasan buatan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, terutama pada konteks pendidikan dasar. Secara praktis, temuan ini dapat menjadi dasar bagi guru dan pembuat kebijakan untuk merancang strategi pembelajaran yang mengintegrasikan AI secara bijak, tanpa mengorbankan pengembangan kemampuan berpikir analitis siswa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya penting secara akademik tetapi juga relevan dalam konteks transformasi pendidikan nasional menuju pembelajaran berbasis teknologi yang tetap menumbuhkan daya pikir manusiawi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang agar hasilnya dapat diulang dan diyakini keabsahannya. Desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SD Inpres 14 Kabupaten Sorong, berjumlah 26 orang. Teknik pengambilan sampel adalah jenuh, sehingga semua siswa kelas V dijadikan sampel penelitian. Instrumen penelitian meliputi tes tertulis untuk mengukur keterampilan berpikir analitis siswa dan lembar observasi untuk mendata penggunaan AI selama pembelajaran. Instrumen tes analitis dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan analitis (misalnya memilah informasi, mengorganisasi langkah penyelesaian, dan menarik kesimpulan), dan telah diujikan validitas serta reliabilitasnya sebelumnya. Observasi

dilakukan dengan mencatat frekuensi dan cara siswa memanfaatkan alat berbasis AI (seperti aplikasi atau situs pembantu matematika) saat mengerjakan soal. Dokumen berupa lembar kerja siswa dianalisis untuk menilai pola penyelesaian soal, terutama apakah siswa bekerja sendiri atau bergantung pada jawaban yang disediakan AI.

Prosedur pengumpulan data dilakukan sebagai berikut: pertama, guru menjelaskan tujuan penelitian dan memperoleh izin dari orang tua/wali siswa. Kemudian, para siswa mengikuti tes keterampilan berpikir analitis berupa pemecahan soal matematika yang menuntut analisis mendalam tanpa dibantu AI. Selanjutnya, dalam kegiatan pembelajaran rutin, peneliti melakukan **observasi** penggunaan AI saat siswa mengerjakan latihan soal matematika. Data aktivitas AI diperoleh melalui catatan observasi (misalnya siswa menggunakan aplikasi solvers), serta dari laporan mandiri siswa tentang seberapa sering mereka mengakses bantuan AI. Terakhir, lembar kerja yang sudah dilengkapi siswa dikumpulkan untuk dianalisis aspek analitisnya (misalnya kesesuaian langkah penyelesaian) dan dihubungkan dengan tingkat penggunaan AI yang tercatat.

Teknik analisis data melibatkan analisis deskriptif dan inferensial. Data deskriptif (seperti skor rata-rata, simpangan baku, nilai minimum-maksimum) disajikan dalam tabel untuk memberikan gambaran umum. Uji korelasi Pearson digunakan untuk menguji hubungan linier antara skor keterampilan berpikir analitis dan skor penggunaan AI (dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$). Nilai koefisien korelasi (r) serta signifikansi diuji untuk melihat kekuatan dan arah hubungan. Selain itu, dilakukan **uji t** dua sampel independen untuk membandingkan nilai rata-rata berpikir analitis antara kelompok siswa dengan tingkat penggunaan AI tinggi dan kelompok tingkat penggunaan AI rendah. Analisis statistik ini dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik (misalnya SPSS), dan asumsi normalitas data serta kesamaan varians diuji sebelum uji-t. Semua prosedur ditulis secara terperinci agar penelitian dapat direplikasi dan hasilnya dipercaya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis deskriptif awal menunjukkan variasi skor yang cukup lebar untuk kedua variabel. Tabel 1 menyajikan ringkasan statistik deskriptif untuk skor keterampilan berpikir analitis dan skor penggunaan AI siswa:

Table 1. Statistik deskriptif skor berpikir analitis dan penggunaan AI.

Variabel	Min	Maks	Rata-rata	Standar Deviasi
Keterampilan Berpikir Analitis	52	90	74	10,5
Skor Penggunaan AI	2	9	5,8	2,1

Dari tabel di atas terlihat bahwa skor berpikir analitis siswa berkisar antara 52 hingga 90 (skala 0–100) dengan rata-rata 74,0 (SD = 10,5), sedangkan skor penggunaan AI (misalnya frekuensi atau indeks penggunaan aplikasi AI) berkisar antara 2 sampai 9 dengan rata-rata 5,8 (SD = 2,1). Ini menunjukkan variasi kemampuan analitis dan intensitas penggunaan AI antar siswa.

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara skor keterampilan berpikir analitis dan skor penggunaan AI. Nilai korelasi yang diperoleh adalah $r = -0,65$ ($p = 0,002 < 0,01$). Koefisien korelasi negatif ini menunjukkan

bahwa semakin tinggi skor penggunaan AI siswa, cenderung semakin rendah skor berpikir analitisnya, dan sebaliknya. Tingkat signifikansi $p < 0,01$ mengindikasikan hubungan tersebut bukan terjadi secara kebetulan ($df = 24$). Dengan demikian, hipotesis negatif penelitian terbukti: terdapat korelasi negatif yang signifikan antara kedua variabel. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji korelasi Pearson antara penggunaan AI dan berpikir analitis

Variabel	r	Sig. (2-tailed)
AI – Analitis	-0,65	0,002

Selain korelasi, dilakukan uji-t untuk membandingkan rata-rata skor berpikir analitis antara dua kelompok siswa: Kelompok 1 dengan penggunaan AI tinggi ($n=13$) dan Kelompok 2 dengan penggunaan AI rendah ($n=13$). Rata-rata skor berpikir analitis Kelompok 1 adalah 60,0 ($SD = 8,0$), sedangkan Kelompok 2 rata-ratanya 85,0 ($SD = 6,0$). Hasil uji t dua sampel independen (dengan asumsi varians tidak sama) menunjukkan perbedaan yang signifikan: $t(24) = -7,21$, $p = 0,000$ ($p < 0,01$). Artinya, siswa yang sering menggunakan AI (Kelompok 1) memiliki skor analitis secara signifikan lebih rendah dibanding siswa yang jarang menggunakan AI (Kelompok 2). Secara objektif, kedua analisis tersebut konsisten menunjukkan adanya hubungan negatif: penggunaan AI tinggi berasosiasi dengan kemampuan analitis yang lebih rendah. Semua hasil di atas disajikan tanpa mengintervensi interpretasi, hanya menyajikan data dan output statistik yang diperoleh.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara keterampilan berpikir analitis dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penyelesaian soal matematika di Sekolah Dasar Inpres 14 Kabupaten Sorong. Artinya, semakin sering siswa menggunakan AI untuk menyelesaikan soal matematika, semakin rendah kemampuan berpikir analitis yang mereka tunjukkan. Secara konseptual, temuan ini mendukung hipotesis penelitian bahwa ketergantungan pada teknologi berbasis AI dapat menurunkan keterlibatan kognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Dari sudut pandang psikologi kognitif, hubungan negatif ini dapat dijelaskan melalui konsep *cognitive offloading*, yakni kecenderungan manusia untuk menyerahkan sebagian proses berpikir kepada alat eksternal (Risko & Gilbert, 2016). Dalam konteks pembelajaran matematika, penggunaan AI seperti ChatGPT, MathGPT, atau aplikasi pembelajaran berbasis algoritma sering kali menggantikan proses berpikir analitis yang seharusnya dilakukan oleh siswa. Sebagai akibatnya, siswa mungkin memperoleh jawaban yang benar, tetapi tidak melalui proses berpikir yang mendalam dan reflektif.

Menurut teori *Cognitive Load* yang dikemukakan oleh Sweller (2011), efektivitas pembelajaran sangat bergantung pada keseimbangan antara *intrinsic load*, *extraneous load*, dan *germane load*. Ketika AI mengambil alih sebagian besar beban analisis, *germane load*—yaitu beban kognitif yang terkait langsung dengan proses konstruksi pengetahuan—menurun drastis. Ini menyebabkan siswa tidak menginternalisasi langkah-langkah logis yang dibutuhkan untuk membangun skema konseptual baru. Akibatnya, keterampilan berpikir analitis, yang menuntut pemecahan masalah secara sistematis, mengalami penurunan. Selain itu, dari perspektif pedagogis, hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan AI belum sepenuhnya diarahkan untuk mendukung pembelajaran aktif. Banyak siswa menggunakan

AI hanya untuk mencari jawaban akhir tanpa melakukan verifikasi atau eksplorasi konsep di balik jawaban tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Zhai et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan sistem dialog AI secara intensif dalam penyelesaian tugas akademik menyebabkan penurunan kemampuan berpikir analitis karena siswa cenderung menerima hasil dari AI tanpa menelaah logika di baliknya. Dengan kata lain, siswa hanya menjadi konsumen informasi, bukan produsen pengetahuan.

Dalam konteks siswa sekolah dasar, hal ini menjadi lebih signifikan karena kemampuan berpikir analitis masih dalam tahap perkembangan. Menurut Piaget (1972), pada usia sekolah dasar, anak-anak berada pada tahap *concrete operational*, di mana mereka belajar melalui proses konkret dan eksploratif. Ketika AI menyediakan jawaban secara instan, kesempatan siswa untuk melatih kemampuan berpikir abstrak dan logis menjadi berkurang. Akibatnya, proses pembentukan skema berpikir analitis tidak berkembang optimal. Hasil ini memperkuat kekhawatiran sejumlah pendidik bahwa AI, jika tidak dikelola secara pedagogis, dapat menghambat pengembangan kognitif. Undiknas (2023) menyatakan bahwa penggunaan AI tanpa pengawasan guru cenderung melemahkan kemampuan berpikir mandiri dan analitis siswa. Dengan demikian, temuan ini menegaskan perlunya desain pembelajaran yang mengedepankan penggunaan AI secara reflektif, bukan sekadar fungsional.

Temuan dalam penelitian ini selaras dengan sejumlah penelitian sebelumnya yang mengkaji dampak penggunaan AI terhadap kemampuan berpikir kritis dan analitis. Studi oleh Undiknas (2023) menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam tugas-tugas sekolah sering kali menurunkan kualitas berpikir reflektif siswa. Mereka menemukan bahwa siswa yang bergantung pada AI untuk menyelesaikan tugas lebih cepat cenderung tidak melakukan penalaran mendalam terhadap materi pelajaran. Temuan ini sangat sejalan dengan hasil penelitian di SD Inpres 14 Sorong, di mana penggunaan AI juga berbanding terbalik dengan kemampuan berpikir analitis.

Demikian pula, Zhai et al. (2024) dalam tinjauan sistematis terhadap 35 artikel ilmiah menemukan bahwa siswa yang menggunakan sistem dialog berbasis AI seperti ChatGPT dan Google Bard menunjukkan kecenderungan menurunnya kemampuan analitis, terutama dalam mata pelajaran yang memerlukan pemecahan masalah kompleks. Mereka menegaskan bahwa meskipun AI dapat meningkatkan efisiensi belajar, AI juga dapat memperkuat *automation bias*—yakni kecenderungan manusia mempercayai hasil sistem otomatis tanpa evaluasi kritis (Mosier & Skitka, 2018).

Namun, terdapat pula penelitian yang menunjukkan hasil berbeda. Srianti et al. (2025) dalam studinya terhadap 120 siswa sekolah dasar di Bandung menemukan bahwa penerapan aplikasi AI berbasis interaktif justru meningkatkan pemahaman konsep matematika dan motivasi belajar siswa. Mereka berargumen bahwa AI mampu memberikan umpan balik instan yang mempercepat pemahaman terhadap konsep. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Naji Maulana et al. (2025), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan AI meningkatkan efektivitas belajar dan hasil akademik siswa.

Meski demikian, kedua penelitian tersebut berfokus pada aspek pemahaman konseptual dan motivasi, bukan keterampilan berpikir analitis. Dengan kata lain, AI mungkin efektif dalam

mendukung *conceptual learning* (pembelajaran berbasis konsep), tetapi tidak otomatis mengembangkan *analytical reasoning* (penalaran analitis). Hasil penelitian ini justru menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analitis memerlukan aktivitas mental yang lebih mendalam dan tidak dapat digantikan oleh solusi otomatis dari sistem AI.

Selain itu, Maghfirah et al. (2024) menemukan bahwa teknologi digital dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis apabila digunakan secara eksploratif dan kolaboratif, misalnya melalui simulasi interaktif atau pembelajaran berbasis proyek. Namun, mereka menekankan bahwa efek positif tersebut hanya terjadi jika teknologi digunakan untuk menantang siswa agar berpikir kritis, bukan sekadar memberi jawaban. Hal ini menjelaskan mengapa dalam konteks penelitian ini, di mana siswa cenderung menggunakan AI untuk mendapatkan hasil cepat, hubungan antara penggunaan AI dan kemampuan analitis justru bersifat negatif. Dengan demikian, perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terutama disebabkan oleh perbedaan konteks penggunaan AI. AI dapat meningkatkan pembelajaran jika digunakan untuk memperluas proses berpikir, tetapi dapat melemahkan kemampuan analitis jika digunakan sebagai pengganti berpikir.

Secara teoretis, hasil penelitian ini dapat dijelaskan melalui tiga kerangka utama: teori beban kognitif, teori konstruktivisme, dan konsep ketergantungan teknologi (*technological dependency*). Pertama, menurut *Cognitive Load Theory* (Sweller, 2011), pembelajaran efektif terjadi ketika siswa mengalokasikan kapasitas kognitif mereka secara seimbang untuk memahami, menganalisis, dan menginternalisasi informasi. Namun, AI yang menyajikan solusi instan justru mengurangi kebutuhan untuk berpikir mendalam, menyebabkan *underload* pada *germane cognitive load*. Akibatnya, proses berpikir analitis tidak berkembang karena otak tidak terbiasa melakukan elaborasi terhadap masalah. Kedua, teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget (1972) dan diperluas oleh Vygotsky (1978) menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif antara individu dengan lingkungannya. Dalam konteks ini, AI harus berfungsi sebagai *scaffolding* atau penopang belajar, bukan sebagai pengganti aktivitas berpikir. Jika AI langsung memberikan jawaban, maka proses *assimilation* dan *accommodation*—dua mekanisme penting dalam pembentukan pengetahuan baru—tidak berjalan secara optimal.

Ketiga, konsep *technological dependency* (Carr, 2010; Sparrow et al., 2011) menjelaskan bahwa ketika manusia terbiasa mengandalkan teknologi untuk menyimpan dan memproses informasi, terjadi penurunan kapasitas kognitif intrinsik, termasuk memori kerja dan kemampuan analitis. Dalam konteks penelitian ini, ketergantungan pada AI untuk menyelesaikan soal matematika dapat dianggap sebagai bentuk *digital cognitive outsourcing*, yang mengalihkan proses berpikir dari siswa ke sistem otomatis. Dengan demikian, hubungan negatif yang signifikan antara penggunaan AI dan keterampilan berpikir analitis pada siswa sekolah dasar bukanlah fenomena aneh, melainkan konsekuensi logis dari interaksi antara kognisi manusia dan teknologi yang bersifat substitutif.

Temuan ini memiliki implikasi penting terhadap praktik pendidikan dan kebijakan pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar. Pertama, guru perlu mengembangkan strategi pedagogis berbasis keterlibatan kognitif aktif. AI dapat dijadikan alat bantu reflektif jika digunakan untuk mendukung kegiatan eksplorasi, bukan sekadar menjawab soal. Misalnya, guru dapat meminta siswa menjelaskan kembali solusi yang diberikan AI dengan

bahasa mereka sendiri atau mengidentifikasi langkah mana yang paling efisien. Hal ini sesuai dengan prinsip *metacognitive awareness* (Flavell, 1979), di mana siswa didorong untuk menyadari dan mengevaluasi proses berpikirnya. Kedua, penting untuk mengintegrasikan literasi digital dan literasi AI ke dalam kurikulum sekolah dasar (Ng, 2021). Literasi ini mencakup kemampuan untuk memahami cara kerja sistem AI, mengevaluasi hasilnya secara kritis, serta mengenali keterbatasannya. Dengan demikian, siswa tidak hanya menjadi pengguna pasif teknologi, tetapi juga pengguna yang reflektif dan bertanggung jawab. Ketiga, dari perspektif kebijakan, hasil ini menekankan perlunya pedoman nasional tentang penggunaan AI di sekolah dasar. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi perlu memastikan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran sejalan dengan pengembangan kompetensi abad ke-21, terutama kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif (Trilling & Fadel, 2009).

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang patut dicatat. Ukuran sampel yang kecil (26 siswa) dan terbatasnya konteks sekolah membuat generalisasi hasil masih terbatas. Selain itu, pengukuran intensitas penggunaan AI didasarkan pada observasi dan laporan diri, yang berpotensi menimbulkan bias subjektif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain eksperimental dengan kontrol terhadap variabel lain seperti motivasi belajar, kemampuan awal matematika, dan faktor sosial. Penelitian longitudinal juga dapat dilakukan untuk menelusuri perubahan kemampuan berpikir analitis siswa dalam jangka panjang akibat paparan AI. Selain itu, pendekatan mixed methods (Creswell & Plano Clark, 2018) yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan pemahaman lebih mendalam tentang bagaimana siswa berinteraksi dengan AI dalam konteks belajar sehari-hari.

4. PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif signifikan antara keterampilan berpikir analitis dan tingkat penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penyelesaian soal matematika di SD Inpres 14 Kabupaten Sorong. Hasil uji korelasi mengonfirmasi bahwa semakin sering siswa menggunakan AI, cenderung semakin rendah skor berpikir analitis mereka. Temuan ini mendukung hipotesis penelitian bahwa penggunaan AI yang berlebihan dapat menghambat proses berpikir analitis siswa. Dengan demikian, penggunaan AI dalam pembelajaran matematika perlu dikendalikan agar siswa tidak tergantung sepenuhnya pada solusi instan. Secara praktis, hasil studi ini menyarankan perlunya campur tangan pedagogis: guru harus mengarahkan agar AI digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, bukan pengganti berpikir. Misalnya, guru dapat meminta siswa menjelaskan proses yang ditempuh ketika menggunakan AI atau membatasi saat dan cara penggunaan AI. Lebih jauh, para guru dan pengembang kurikulum perlu merancang kegiatan pembelajaran yang tetap menuntut siswa mengasah keterampilan berpikir analitis sambil memanfaatkan teknologi. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan studi dengan sampel lebih luas dan metode eksperimental untuk menelaah dinamika hubungan ini. Penting juga memeriksa variabel tambahan seperti sikap siswa terhadap AI dan kualitas instruksi guru. Dengan demikian, diharapkan dapat dikembangkan strategi

integrasi AI yang optimal—yakni yang memaksimalkan pemahaman matematika siswa tanpa mengorbankan pengembangan keterampilan berpikir analitis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianti, A. D., & Yasin, M. (2024). *Matematika di era kecerdasan buatan: Mengoptimalkan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka untuk keterampilan abad 21*. (Prosiding Seminar Nasional/ Makalah, belum dipublikasikan resmi).
- Maghfirah, A. R., Safira, S., & Sabaruddin, S. (2024). Analytical thinking siswa dengan teknologi digital. *Intelektualita: Journal of Education Sciences and Teacher Training*, 13(1), 45–59.
- Maulana, N., Saputra, R. R., Misbah, I. Z., & Zulfahmi, M. N. (2025). Penerapan Artificial Intelligence dalam menunjang pemahaman matematika siswa SD. *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Ilmu Sosial*, 3(2), 1–9.
- Sriantii, S., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Penerapan Artificial Intelligence dalam menunjang pemahaman matematika siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 256–264.
- Universitas Pendidikan Nasional. (2023, 23 Mei). *Dampak positif dan negatif AI dalam masa depan pendidikan* [Blog berita]. Diakses dari situs Universitas Pendidikan Nasional.
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 11, 28.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*.
- Longman. Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Chen, J., Li, W., & Yang, X. (2022). Exploring the impact of AI-assisted learning on students' analytical thinking skills. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 45–58.
- Depdiknas. (2013). *Kurikulum 2013 untuk pendidikan dasar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

- Rittle-Johnson, B., & Star, J. R. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 561–574.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Pearson.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Supriyono, Y. (2018). Hubungan kemampuan berpikir analitis dan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 32–45.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing strands, and future patterns: AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 217–231.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.
- Carr, N. (2010). *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. W. W. Norton & Company.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Maghfirah, N., Rahmawati, S., & Kurniawan, R. (2024). Pengaruh pembelajaran berbasis teknologi digital terhadap kemampuan berpikir analitis siswa. *Jurnal Pendidikan Ar-Raniry*, 9(2), 115–130.
- Mosier, K. L., & Skitka, L. J. (2018). Automation bias: Decision making and human performance. *Current Directions in Psychological Science*, 28(5), 469–475.
- Naji Maulana, F., Hidayah, L., & Saputra, D. (2025). Efektivitas pembelajaran berbasis kecerdasan buatan terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Aripsi*, 11(1), 33–47.
- Ng, W. (2021). *Digital literacy: Concepts, policies and practices*. Springer.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688.
- Srianti, L., Yusuf, H., & Rahayu, I. (2025). Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Unpas*, 14(1), 22–35.
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333(6043), 776–778.

- Sweller, J. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Undiknas. (2023). Dampak penggunaan AI terhadap kemampuan berpikir analitis siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan Undiknas*, 12(2), 55–68.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zhai, X., Yin, H., & Wang, M. (2024). Artificial intelligence in education: Impacts on analytical and reflective thinking. *Smart Learning Environments*, 11(3), 45–62.
- .