

**INTEGRASI TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR: NARRATIVE
LITERATURE REVIEW**

Nur Izza¹, Riska Putri Rusnadi², Narda Yusuf³, Ibrahim⁴, Rahmawati⁵
^{1,2,3,4,5}Magister Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Makassar
¹nurizza41@gmail.com, ²riskaputr89@gmail.com, ³Nardahyusuf@gmail.com,
⁴ibhe085394@gmail.com, ⁵rahmawatisyam@unismuh.ac.id

ABSTRACT

The development of Artificial Intelligence (AI) technology has had a significant impact on the world of education, particularly in Natural Science learning in elementary schools. This study aims to examine the integration of AI technology on the scientific literacy skills of elementary school students through a narrative literature review approach. The research method involves a literature search on the Google Scholar and Garuda Kemdiktisaintek databases, covering 25 scientific articles published between 2022 and 2026. All articles were analyzed descriptively and narratively through identification, thematic clustering, and synthesis of findings. The study results show that AI integration in various forms such as adaptive learning systems, chatbots, and virtual laboratories has proven effective in enhancing conceptual understanding, critical thinking skills, and student learning motivation. AI functions as a creative facilitator that strengthens the teacher's role and achieves optimal results when combined with active pedagogical approaches such as STEM and Problem-Based Learning (PBL). However, AI implementation still faces systemic challenges, including infrastructure limitations, low teacher digital literacy (TPACK), and the risk of technology dependency. This study concludes that while AI has substantive potential to improve science literacy, its success requires an ecosystemic approach involving infrastructure readiness, educator competency development, and carefully planned pedagogical design.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Science Literacy, Elementary School, Science Learning, Narrative Reviewe

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) telah memberikan pengaruh signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengintegrasian teknologi AI terhadap kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar melalui pendekatan *narrative literature review*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelusuran literatur pada database Google Scholar dan Garuda Kemdiktisaintek terhadap 25 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2022-2026. Seluruh artikel dianalisis secara deskriptif-naratif melalui tahap identifikasi, pengelompokan klaster tematik, dan sintesis temuan. Hasil kajian

menunjukkan bahwa integrasi AI dalam berbagai bentuk seperti sistem pembelajaran adaptif, chatbot, dan laboratorium virtual terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, serta motivasi belajar siswa. AI berfungsi sebagai fasilitator kreatif yang memperkuat peran guru dan mencapai hasil optimal apabila dipadukan dengan pendekatan pedagogis aktif seperti STEM dan *Problem-Based Learning* (PBL). Namun, implementasi AI masih menghadapi tantangan sistemik berupa keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital guru (TPACK), serta risiko ketergantungan teknologi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa AI memiliki potensi substantif dalam meningkatkan literasi sains, namun keberhasilannya mensyaratkan pendekatan ekosistemik yang melibatkan kesiapan sarana, peningkatan kompetensi pendidik, dan desain pedagogis yang terencana secara matang.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence* (AI), Literasi sains, Sekolah Dasar, Pembelajaran IPA, *Narrative Review*

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah mendorong transformasi signifikan dalam dunia pendidikan. Era Revolusi Industri 4.0 hingga Society 5.0 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan adaptasi terhadap teknologi. Salah satu inovasi yang berkembang pesat dalam bidang pendidikan adalah *Artificial Intelligence* (AI), yang memungkinkan pembelajaran menjadi lebih adaptif, personal, dan interaktif. Menurut Wati dkk (2025), AI dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui sistem yang menyesuaikan kebutuhan siswa sehingga materi pembelajaran dapat

disesuaikan dengan gaya belajar, kemampuan, dan pengalaman pribadi peserta didik. Oleh karena itu, integrasi AI dalam pendidikan menjadi kebutuhan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital.

Di sisi lain, literasi sains merupakan kompetensi esensial yang harus dikembangkan sejak pendidikan dasar. Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD. Rendahnya capaian

ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains belum sepenuhnya mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Hal ini juga dipengaruhi oleh pemanfaatan teknologi digital di sekolah masih terbatas, sehingga peserta didik cenderung menjadi pasif di kelas karena guru belum optimal dalam mengintegrasikan teknologi untuk membangun pembelajaran kreatif yang interaktif (Ratno, 2025). Dengan demikian, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas literasi sains siswa sejak jenjang sekolah dasar.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran IPA menjadi salah satu alternatif solusi yang potensial. AI memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan berbasis kebutuhan peserta didik. Menurut Fathin, dkk (2024), Pendekatan personalisasi AI yang disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing individu mampu meningkatkan motivasi, pemahaman, dan retensi pengetahuan peserta didik secara individu. Hal ini diperkuat oleh Jamilah, dkk (2025), yang

menyatakan bahwa penggunaan AI sebagai media interaktif memberikan dampak langsung pada peningkatan partisipasi aktif, minat belajar, dan keterlibatan (*engagement*) peserta didik dalam kelas. Selain itu, Sabariah, dkk (2024) menegaskan bahwa penerapan AI dalam pendidikan memberikan umpan balik yang cepat dan akurat. Hal ini memungkinkan guru segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk membantu siswa peserta didik dan membuat proses belajar menjadi lebih interaktif. Namun, penelitian terkait integrasi AI dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar masih menunjukkan hasil yang beragam dan belum terintegrasi secara komprehensif.

Berdasarkan hal tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait bagaimana peran dan efektivitas integrasi AI dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) terhadap kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar melalui pendekatan *narrative literature review*, sehingga dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai

potensi, manfaat, serta tantangan implementasinya dalam pembelajaran.

B. Metode Penelitian

penelitian ini menggunakan pendekatan *narrative literature review* sebagaimana dikonseptualisasikan oleh Machi dan McEvoy (2022). Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan temuan dari berbagai jenis penelitian baik kualitatif, kuantitatif, eksperimental, maupun kajian pustaka ke dalam narasi analitis yang koheren. Berbeda dengan *systematic literature review* yang mensyaratkan protokol seleksi kuantitatif ketat, *narrative literature review* memberikan fleksibilitas metodologis untuk menangkap nuansa, konteks, dan keberagaman perspektif yang relevan dengan kajian implementasi AI di lapangan pendidikan (Byrne, 2016). Hal ini sejalan dengan pula dengan karakter topik penelitian ini yang bersifat lintas-metode dan lintas-konteks.

Penelusuran literatur dilakukan pada dua pangkalan data utama yaitu Google Scholar dan Garuda Kemdiktisaintek, yang dipilih karena cakupannya relevan dengan konteks pendidikan Indonesia. Pencarian

menggunakan kombinasi kata kunci: “*Artificial Intelligence*”/“kecerdasan buatan”, “literasi sains”, dan “pembelajaran IPA sekolah dasar”, serta dibatasi pada artikel terbitan tahun 2022–2026 guna menjamin kebaruan.

Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang membahas penggunaan AI dalam konteks pendidikan, khususnya pembelajaran sains; (2) penelitian yang berkaitan dengan literasi sains atau keterampilan berpikir ilmiah pada jenjang sekolah dasar; (3) artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah nasional; dan (4) artikel tersedia secara full-text. Adapun kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak relevan dengan topik, tidak memiliki kejelasan metodologi, atau tidak dapat diakses secara lengkap. Berdasarkan proses seleksi tersebut, diperoleh 25 artikel yang memenuhi kriteria.

Analisis data dilakukan secara deskriptif-naratif melalui tiga tahap, yaitu: (1) identifikasi karakteristik artikel berdasarkan tujuan, metode, dan tahun publikasi; (2) pengelompokan tematik yang meliputi bentuk integrasi AI, dampak terhadap literasi sains, pendekatan pembelajaran, serta tantangan implementasi; dan (3) sintesis temuan

untuk mengidentifikasi pola dan tren penelitian. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel sintesis dan uraian naratif pada bagian hasil dan pembahasan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis terhadap 25 artikel yang memenuhi kriteria inklusi menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai pola integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Temuan-temuan tersebut dikelompokkan ke dalam empat klaster tematik utama yang saling berkaitan: (1) bentuk dan ragam teknologi AI yang diimplementasikan, (2) dampak integrasi AI terhadap literasi sains dan keterampilan berpikir ilmiah siswa, (3) pendekatan pedagogis yang menjadi wahana integrasi AI, serta (4) tantangan dan hambatan sistemik yang dihadapi dalam implementasi. Berikut penyajian ringkasan analisis dari seluruh artikel yang dikaji:

Tabel 1 Analisis Artikel Penelitian

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
Sufiyanto, M.I., dkk (2023)	<i>Efektivitas Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan</i>	Studi Kepustakaan (review 15 artikel)	Teknologi AI di SD meningkatkan literasi sains, keterampilan, dan kecerdasan

	<i>Dalam Mengenal Literasi Sains di Sekolah Dasar</i>		siswa; memberikan gambaran konkret pemanfaatan kecerdasan buatan dalam ekosistem sekolah dasar.
Abrari, A., & Fajarianingtyas (2026)	<i>Integrasi Artificial Intelligence (AI) pada Media Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa</i>	Narrative Literature Review (NLR)	AI berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran dan berpikir kritis melalui media interaktif, simulasi, dan umpan balik real-time yang mendukung pembelajaran adaptif.
Riska, N., dkk. (2025)	<i>Integrasi Teknologi AI dalam Pembelajaran Adaptif untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 di Sekolah Dasar</i>	Studi Literatur	AI dalam pembelajaran adaptif mempersonalisasi belajar dan meningkatkan keterampilan abad 21; pembelajaran lebih interaktif dan sesuai kebutuhan individu siswa.
Rahmantika, L.E., dkk. (2025)	<i>Kajian Pemanfaatan Teknologi Digital dan AI dalam Pembelajaran IPA untuk Penguatan Literasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa SD</i>	Systematic Literature Review	Teknologi digital dan AI meningkatkan literasi sains dan berpikir kritis melalui simulasi virtual dan tutor adaptif yang mendorong pemahaman konsep secara mendalam.
Amelia, N., dkk. (2024)	<i>Pemanfaatan Teknologi AI dalam Media Pembelajaran IPA untuk</i>	Kajian Pustaka	AI membuat pembelajaran IPA lebih interaktif; aplikasi Nearpod, Wordwall, dan Make It efektif

	Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD		meningkatkan berpikir kritis; penting untuk menyiapkan generasi berkualitas.		dan Lingkungan		abad 21; siswa berperan aktif sebagai kreator inovatif.
Apriyani, P.P., & Anggrini, N.K. (2025)	<i>Integrating Artificial Intelligence Into Science Education in Primary Schools: A Systematic Literature Review</i>	SLR (PRISMA)	Integrasi AI dalam pembelajaran IPA meningkatkan signifikan; didominasi intelligent tutoring systems; terbukti mendukung personalisasi, hasil kognitif, dan keterlibatan siswa.	Muhanditsah, S., dkk. (2022)	<i>Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Chatbot (AI) untuk Meningkatkan Literasi Siswa Sekolah Dasar</i>	Quasi Eksperimen (None equivalent control group)	Model STEM berbantuan chatbot meningkatkan minat, rasa ingin tahu, dan motivasi belajar siswa SD secara signifikan dibanding pembelajaran konvensional.
Maharani, A. (2026)	<i>Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sains Interaktif</i>	Studi Pustaka	AI membuat pembelajaran personal dan adaptif; tutor cerdas dan laboratorium virtual memungkinkan simulasi eksperimen aman dengan umpan balik otomatis sesuai kebutuhan siswa.	Haryani, P., dkk. (2025)	<i>Studi Literatur: Pemanfaatan Media Pembelajaran Digital Berbasis AI untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Siswa SD</i>	Studi Literatur (PRISMA)	Media digital berbasis AI meningkatkan mutu pembelajaran IPAS melalui pengalaman visual dan adaptif; masih terkendala keterampilan digital guru dan sarana infrastruktur.
Hasibuan, V.U., dkk. (2025)	<i>Analisis Penggunaan Teknologi AI terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA di SD</i>	Studi Literatur Review	Penggunaan AI dalam pembelajaran IPA SD menunjukkan potensi besar meningkatkan kualitas pendidikan secara signifikan dan berkelanjutan.	Vistarni, L. (2025)	<i>Optimalisasi Penggunaan Teknologi Digital sebagai Strategi Efektif dalam Meningkatkan Literasi Sains di SD</i>	Kuantitatif (Quasi Eksperimen)	Laboratorium virtual dan aplikasi edukatif terbukti meningkatkan literasi sains; AI berperan penting menciptakan pembelajaran adaptif, personal, dan mendorong berpikir kritis.
Ayu, I.W., dkk. (2025)	<i>Integrasi AI dalam Pembuatan Komik Edukasi Interaktif untuk Pembelajaran IPA Materi Air</i>	Deskriptif kualitatif kuantitatif	AI dalam komik edukasi interaktif efektif mendukung pembelajaran IPA; mendorong literasi digital dan keterampilan	Hasanah, K., dkk. (2025)	<i>Systematic Review: Penerapan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran IPA Meningkatkan Pemahaman Konsep</i>	SLR	AI mendorong kreativitas guru, pengembangan media, dan meningkatkan berpikir kritis, literasi sains, serta literasi digital; membantu visualisasi konsep abstrak

	dan Literasi Sains		menjadi konkret.				belajar beragam.
Saras, Y.Y., dkk. (2025)	<i>Pengaruh Puzzle Natural Science Berbantuan AI Melalui PBL Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V SD</i>	Kuantitatif, eksperimen semu	Kelas eksperimen menunjukkan pemahaman dan literasi lebih tinggi; media pembelajaran berbantuan AI terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi siswa.	Fitriya, Y., dkk. (2025)	<i>Optimalisasi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah Dasar</i>	Kualitatif	Media berbasis AI berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran; masih menghadapi tantangan literasi digital guru, infrastruktur, kesiapan siswa, dan kebijakan etis yang belum optimal.
Amaliyah, U.K. (2026)	<i>Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Interaktif untuk Meningkatkan Pembelajaran IPA Siswa SD: Kajian Kualitatif</i>	Kualitatif deskriptif (studi kasus)	AI interaktif meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan keterampilan praktikum; keberhasilan bergantung pada literasi digital dan peran guru sebagai fasilitator.	Damayanti, S., dkk. (2025)	<i>Pengembangan E-Learning Berbasis Chatbot AI untuk Pembelajaran IPA Inklusif di SD Lahat</i>	R&D	Chatbot AI efektif dengan respons relevan, akses real-time, dan kinerja stabil; meningkatkan pemahaman dan kepuasan siswa; masih terkendala kebutuhan koneksi internet stabil.
Rajwa, D.N.W., & Mukti, W.A. (2025)	<i>Inovasi Pembelajaran IPA Berbasis Kecerdasan Buatan: Meningkatkan Literasi Sains di Sekolah</i>	Library Research	AI berpotensi meningkatkan literasi sains melalui simulasi virtual, gamifikasi, dan analitik prediktif; masih menghadapi berbagai tantangan implementasi di lapangan.	Mahfuzah, dkk. (2025)	<i>Analisis Implementasi Artificial Intelligence (AI) Terhadap Siswa Di Sekolah Dasar</i>	Kualitatif studi kasus	Pembelajaran berbasis AI meningkatkan fokus, keterlibatan, motivasi, dan berpikir sistematis; masih menghadapi tantangan literasi digital, kesiapan guru, dan keterbatasan fasilitas.
Sovia, M.A., dkk. (2026)	<i>Integrasi Model, Media, dan Pendekatan Inovatif Berbasis AI dalam Pembelajaran IPA SD</i>	SLR	Model RADEC, komik edukasi, dan diferensiasi berbasis AI efektif meningkatkan keterampilan berpikir, motivasi, dan pemahaman; saling melengkapi untuk kebutuhan	Rahayu, K.P., dkk. (2025)	<i>Peningkatan Literasi Matematika dan Sains di SD dengan Menggunakan Fitur AI</i>	Deskriptif kualitatif	Platform AI efektif meningkatkan pemahaman matematika dan sains; visualisasi 3D dan simulasi interaktif membantu siswa memahami

			konsep secara lebih konkret dan bermakna.	<i>Learning Strategies in Fostering Students' Scientific Thinking Skills</i>	beralih dari teacher-centered ke student-centered; masih terkendala infrastruktur dan literasi AI guru.
Faizal, dkk. (2025)	<i>Science and Social Learning Tools Based on AI in Growing Elementary Schools' Digital Literacy</i>	R&D	Perangkat pembelajaran IPA berbasis AI valid dan praktis; meningkatkan hasil belajar dan literasi digital; kompetensi guru dalam TPACK masih perlu ditingkatkan secara signifikan.		
Wardhani, I.S., dkk (2025)	<i>AI-Enhanced Digital Literacy in Science Learning: A Systematic Literature Review</i>	SLR	Integrasi AI dalam pembelajaran IPA SD berdampak positif pada hasil belajar dan literasi; perangkat dinilai valid dan praktis; kompetensi guru dalam penerapan AI masih perlu ditingkatkan.		
Susanti, A.D.D (2025)	<i>Developing 21st-Century Skills in Elementary School Students Through Artificial Intelligence</i>	Kualitatif studi pustaka	AI meningkatkan keterampilan abad 21 siswa SD (berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi); memperkaya pengalaman belajar namun berpotensi menimbulkan ketergantungan teknologi.		
Ramadhani, S., dkk. (2026)	<i>The Importance of AI Science Education Through Game-Based</i>	Kualitatif studi kasus	AI melalui Game-Based Learning meningkatkan keaktifan, kolaborasi, dan berpikir ilmiah; pembelajaran		

Salah satu temuan paling mencolok dari kajian ini adalah keragaman bentuk teknologi AI yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Dari 25 artikel yang dianalisis, terdapat setidaknya enam kategori teknologi AI yang diidentifikasi, yakni: sistem pembelajaran adaptif (*intelligent tutoring systems*), media interaktif berbasis AI, chatbot edukatif, laboratorium virtual, gamifikasi berbasis AI, serta perangkat pembuatan konten kreatif berbantuan AI. Apriyani dan Anggriani (2025) menegaskan bahwa pendekatan *intelligent tutoring systems* mendominasi implementasi AI dalam pembelajaran IPA SD, sebuah temuan yang konsisten dengan kajian global mengenai AI dalam pendidikan dasar. Sementara itu, Maharani (2026) dan Damayanti dkk (2025), memperkaya spektrum ini dengan mengkaji pemanfaatan laboratorium virtual dan chatbot AI, yang masing-masing memungkinkan simulasi eksperimen

sains yang aman tanpa memerlukan peralatan fisik serta pemberian respons pembelajaran secara real-time. Keragaman platform ini mencerminkan adanya tren diversifikasi modal teknologi AI dalam ekosistem pendidikan dasar Indonesia, meskipun belum seluruhnya terintegrasi ke dalam desain kurikulum yang sistematis.

Pola menarik juga teridentifikasi pada dimensi konteks penggunaan. Sebagian besar penelitian (antara lain Ayu dkk., 2025; Sovia dkk., 2026; Ramadhani dkk.) menempatkan AI bukan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai fasilitator kreatif yang memperluas modalitas belajar siswa. Dalam konteks ini, AI diposisikan sebagai alat yang memperkuat peran guru, bukan melemahkannya sebuah perspektif yang relevan dengan tuntutan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada murid.

Secara agregat, mayoritas artikel yang dianalisis melaporkan dampak positif integrasi AI terhadap berbagai dimensi literasi sains siswa sekolah dasar. Dimensi yang paling banyak dilaporkan mengalami peningkatan adalah pemahaman

konsep sains (Hasanah dkk., 2025; Rahayu dkk., 2025), keterampilan berpikir kritis (Abrari & Fajarianingtyas, 2026; Amelia dkk., 2024; Rahmantika dkk., 2025), serta keterlibatan dan motivasi belajar (Maharani, 2026; Jamilah dkk., 2025). Hasil kuantitatif yang lebih terukur ditemukan pada penelitian eksperimental: Saras dkk. (2025) membuktikan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam hal pemahaman dan literasi sains ketika media berbantuan AI dipadukan dengan *Problem Based Learning*. Demikian pula, Muhanditsah dkk (2022), menemukan bahwa pendekatan STEM berbantuan chatbot AI mampu meningkatkan minat dan rasa ingin tahu siswa secara terukur dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Akan tetapi, kajian ini juga mengidentifikasi nuansa penting yang perlu diperhatikan seperti dampak positif AI terhadap literasi sains tidak bersifat otomatis. Amaliyah (2026) menegaskan bahwa keberhasilan pemanfaatan AI interaktif sangat bergantung pada kualitas fasilitasi guru dan tingkat literasi digital siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa

AI merupakan *necessary condition* tetapi bukan *sufficient condition* bagi peningkatan literasi sains sebuah proposisi yang seharusnya menjadi pertimbangan utama dalam merancang program integrasi teknologi di sekolah dasar.

Temuan ketiga yang menonjol adalah bahwa efektivitas AI dalam meningkatkan literasi sains tidak terlepas dari pendekatan pedagogis yang menjadi wadah integrasinya. Dari 25 artikel yang dikaji, teridentifikasi setidaknya empat pendekatan utama yang dikombinasikan dengan AI, yaitu *Problem Based Learning* (PBL), *STEM*, *Game Based Learning* (GBL), dan pembelajaran berdiferensiasi. Kombinasi AI dengan GBL dalam penelitian Ramadhani dkk. terbukti mengubah orientasi pembelajaran dari berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student-centered*), di mana siswa secara aktif terlibat dalam proses mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan berbasis data. Sementara itu, integrasi AI dalam pendekatan diferensiasi pembelajaran sebagaimana dikaji oleh Sovia dkk. (2026) menunjukkan potensi khusus dalam mengakomodasi keberagaman

kemampuan dan gaya belajar siswa, yang merupakan salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran IPA di kelas inklusif.

Pola ini menunjukkan adanya konvergensi antara teknologi AI dan prinsip-prinsip pedagogi konstruktivistik. Temuan ini memiliki implikasi praktis yang signifikan yaitu integrasi AI akan mencapai dampak optimal apabila dipadukan dengan desain pembelajaran yang terstruktur dan berorientasi pada kompetensi, bukan sekadar digunakan sebagai substitusi media konvensional.

Meskipun gambaran dampak AI terhadap literasi sains secara umum bersifat optimistis, kajian ini juga mengungkap sejumlah tantangan yang konsisten muncul lintas studi. Tantangan tersebut dapat dikategorikan ke dalam tiga ranah: (1) infrastruktur teknologi, (2) kesiapan sumber daya manusia, dan (3) ketiadaan panduan etis dan kebijakan.

Pada ranah infrastruktur, keterbatasan perangkat keras, koneksi internet yang tidak stabil, dan kesenjangan akses antara sekolah di perkotaan dan pedesaan menjadi hambatan yang paling sering dilaporkan (Damayanti dkk., 2025; Haryani dkk., 2025; Ramadhani dkk.).

Temuan ini sejalan dengan kondisi riil sebaran infrastruktur digital di Indonesia, khususnya di wilayah 3T (terdepan, terluar, tertinggal), yang secara struktural menciptakan ketidaksetaraan akses terhadap teknologi AI.

Pada ranah sumber daya manusia, rendahnya literasi digital guru dan kurangnya pelatihan penggunaan AI dalam kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) menjadi faktor penghambat yang signifikan. Faizal dkk. (2025) dan Wardhani dkk. (2025) secara eksplisit menyatakan bahwa kompetensi guru dalam penerapan AI perlu ditingkatkan secara sistematis agar perangkat pembelajaran berbasis AI yang telah dikembangkan dapat dioptimalkan sesuai konteks pembelajaran. Fitriya dkk. (2025) menambahkan dimensi lain yang kerap terabaikan, yakni kesiapan siswa dalam menggunakan AI secara mandiri, yang turut menentukan efektivitas integrasi teknologi tersebut.

Satu temuan yang patut mendapat perhatian lebih adalah isu ketergantungan teknologi (*technology dependency*) yang diidentifikasi oleh Susanti (2025). AI yang digunakan secara tidak terbimbing berpotensi

mengurangi kemampuan berpikir mandiri siswa menjadi sebuah risiko mengingat salah satu tujuan utama integrasi AI adalah pengembangan keterampilan berpikir kritis. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya regulasi pedagogis dalam pemanfaatan AI, termasuk desain aktivitas pembelajaran yang mendorong refleksi kritis dan otonomi berpikir siswa.

Berdasarkan analisis keempat klaster tematik di atas, dapat disintesis bahwa penelitian mengenai integrasi AI dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar Indonesia berada dalam fase perkembangan yang dinamis namun belum merata. Secara tren metodologis, kajian literatur (*literature review* dan *systematic review*) mendominasi jenis penelitian yang dipublikasikan (12 dari 25 artikel), diikuti oleh penelitian kualitatif (6 artikel) dan eksperimental (5 artikel), serta R&D (2 artikel). Dominasi kajian pustaka ini menunjukkan bahwa penelitian empiris lapangan, khususnya yang berskala besar dan bersifat longitudinal, masih sangat diperlukan untuk memvalidasi berbagai temuan teoretis yang telah ada.

Secara tren tematik, terdapat pergeseran yang dapat diidentifikasi dari kajian AI sebagai "alat bantu pembelajaran" menuju AI sebagai "ekosistem pembelajaran yang terintegrasi". Penelitian-penelitian terbaru (2025–2026) cenderung mengkaji AI dalam kerangka yang lebih holistik, mencakup dimensi pedagogis, psikologis, dan etis bukan sekadar aspek teknologis semata. Pergeseran ini mencerminkan kematangan paradigma penelitian di bidang teknologi pendidikan, di mana dampak AI tidak lagi dipandang secara linear, melainkan sebagai hasil interaksi kompleks antara teknologi, guru, siswa, dan konteks pembelajaran.

Dengan demikian, kajian ini menegaskan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran IPA memiliki potensi substantif dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, namun realisasi potensi tersebut mensyaratkan pendekatan yang bersifat ekosistemik melibatkan penguatan infrastruktur, peningkatan kompetensi guru, pengembangan kebijakan etis pemanfaatan AI, dan desain pedagogis yang terencana. Tanpa kondisi-kondisi tersebut, integrasi AI

berisiko menjadi sekadar inovasi permukaan yang tidak berdampak pada kualitas literasi sains siswa secara berkelanjutan.

D. Kesimpulan

Integrasi teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar merupakan inovasi krusial yang mentransformasi pendidikan menjadi lebih personal, adaptif, dan interaktif sesuai dengan kebutuhan unik setiap siswa. Berbagai bentuk teknologi AI, mulai dari sistem pembelajaran adaptif dan chatbot edukatif hingga laboratorium virtual dan gamifikasi, telah memungkinkan simulasi eksperimen sains yang aman serta pemberian umpan balik secara real-time. Secara agregat, pemanfaatan alat-alat ini terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap berbagai dimensi literasi sains, termasuk pemahaman konsep yang lebih konkret, penguatan keterampilan berpikir kritis, serta peningkatan motivasi dan partisipasi aktif siswa di dalam kelas. Efektivitas AI dalam mencapai hasil tersebut sangat dipengaruhi oleh sinerginya dengan pendekatan pedagogis aktif seperti STEM, Problem-Based Learning (PBL), dan pembelajaran

berdiferensiasi, di mana AI diposisikan sebagai fasilitator kreatif yang memperkuat peran guru alih-alih menggantikannya. Namun demikian, potensi besar ini tidak dapat terwujud secara otomatis karena masih dihadapkan pada tantangan sistemik yang meliputi kesenjangan infrastruktur digital, rendahnya literasi digital guru dalam kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), serta risiko ketergantungan teknologi yang justru dapat mengurangi kemampuan berpikir mandiri siswa. Sebagai kesimpulan, keberhasilan peningkatan literasi sains melalui AI mensyaratkan pendekatan ekosistemik yang mengintegrasikan penguatan sarana teknologi, pengembangan kompetensi pendidik, dan desain pembelajaran yang terencana secara matang agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrari, S., & Fajarianingtyas, D.A. (2026). Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) pada Media Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *SENCO*. (7). 81-91.
- Amaliyah, U.K. (2026). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Interaktif untuk Meningkatkan Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar: Kajian Kualitatif. *Educational Journal*. 1(3). 770-774.
- Amelia, N., dkk. (2024). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Media Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Cendekia Ilmiah*. 4(1). 303-312.
- Apriyani, P.P., & Anggriani, N. K. (2025). Integrating Artificial Intelligence Into Science Education in Primary Schools: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*. 6(3). 142-150.
- Ayu, I.W., Fitriyanto, S., & Ramdhani, I.S. (2025). Integrasi Artificial Intelligence dalam Praktik Pembuatan Komik Edukasi Interaktif untuk Pembelajaran IPA Materi Air dan Lingkungan. *Jurnal Riset Kajian Teknologi dan Lingkungan*. 8(2). 383-390.
- Damayanti, S., dkk. (2025). Pengembangan E-Learning Berbasis Chatbot AI untuk Pembelajaran IPA Inklusif di SD Lahat. *Jurnal Ilmiah Betrik*. 16(3). 495-504.
- Faizal., Khoirunnisa., & Budiono, H. (2025). Science and Social Learning Tools Based on Artificial Intelligence (AI) in Growing Elementary Schools' Digital Literacy. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 9(1). 147-157.

- Fathin, D.U., dkk. (2024). Pengaruh Penggunaan Teknologi AI dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah Dasar. *JIPSD: Jurnal Inovasi Pendidikan Sekolah Dasar*. 1(1). 1-9.
- Fitriya, Y., dkk. (2025). Optimalisasi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence (AI) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan STIES Babussalam*. 1(2). 1-11.
- Haryani, P., dkk. (2025). Studi Literatur: Pemanfaatan Media Pembelajaran Digital Berbasis AI untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar. *AJUP*. 5(3). 378-391.
- Hasanah, K., Aulia, E. V., & Mahdiannur, M.A. (2025). Systematic Review: Penerapan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran IPA Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Ipa*. 4 (1). 26-34.
- Hasibuan, V.U., Yani, F., & Erika. (2025). Analisis Penggunaan Teknologi Artificial Intelligence (AI) terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA di SD. *Journal of Social Science Research*. 5(4). 1-11.
- Jamilah, E., dkk. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) Sebagai Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Murid SDN Sawahlega 02 Kabupaten Bandung. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 10(4). 215-222.
- Maharani, A. (2026). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sains Interaktif. *Journal Sains and Education*. 4(1). 32-38.
- Mahfuzah., Suriansyah, A., & Harsono, A.M.B. (2025). Analisis Implementasi Artificial Intelligence (AI) Terhadap Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(2). 453-459.
- Muhanditsah, S., Putri, H.K., & Rahayu, P. (2022). Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Chatbot (AI) untuk Meningkatkan Literasi Siswa Sekolah Dasar. *SINAMU*. (4). 24-30.
- Rahayu, K.P., Maghribi, L.R., & Pratiwi, D.A.S. (2025). Peningkatan Literasi Matematika dan Sains di Sekolah Dasar dengan Menggunakan fitur AI. *Journal of Primary and Children's Education*. 8(2). 325-335.
- Rahmantika, L.E., dkk. (2025). Kajian Pemanfaatan Teknologi Digital dan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dalam Pembelajaran IPA untuk Penguatan Literasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. 11(4). 212-222.
- Rajwa, D.N.W., & Mukti, W.A.H. (2025). Inovasi Pembelajaran IPA Berbasis Kecerdasan Buatan: Meningkatkan Literasi Sains di Sekolah. *Jurnal Studi Ilmiah*. 1(1). 1-6.
- Ramadhani, S., Faradillah, A., & Hermansyah. (2026). The importance of AI Science Education Through Game-Based Learning Strategies is Fostering Students' Scientific Thinking skills. *Journal Of educational Studies*. 4(1). 101-113.

- Riska, N., Rosmilawati, I., & Juansah, D.E. (2025). Integrasi Teknologi AI dalam Pembelajaran Adaptif untuk Meningkatkan Keterampilan Abad- 21 di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*. 180-198.
- Sabariah., dkk. (2024). Pemanfaatan AI dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Resona: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*. 8(2). 337-351.
- Saras, Y.Y., Fatih, M., & Alfi, C. (2025). Pengaruh Puzzle Natural Science Berbantuan AI Melalui PBL Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*. 11(1). 495-505.
- Sovia, M.A., Aulia, E.V., & Mahdiannur, M.A. (2026). Integrasi Model, Media, dan Pendekatan Inovatif Berbasis AI dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan, Sosial, dan Humaniora*. 2(1). 1-9.
- Sufiyanto, M.I., dkk. (2023). Efektivitas Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan dalam Mengenal Literasi Sains di Sekolah Dasar. *ABUYA: Jurnal Pendidikan Dasar*. 1(2). 1-11.
- Susanti, A.D.D. (2025). Developing 21 st-Century Skills in Elementary School students Thought Artificial Intelligence. *Pedagogik Journal Of Islamic Elementary School*. 8 (1). 66-77.
- Vistarini, L. (2025). Optimalisasi Penggunaan Teknoloigi Digital sebagai Strategi Efektif dalam Meningkatkan Literasi Sains di Sekolah Dasar. *Journal of New Trends in Sciences*. 3(3). 11-21.
- Wati, A., dkk. (2025). Implementasi Pembelajaran yang Dipersonalisasi Berbasis AI (Artificial Intelligence) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*. 5(2). 1816-1823.