Prosiding Seminar Pendidikan Nasional UNIGA 2026 Volume 1
https://journal.jppi.or.id/index.php/sipenaga
ISSN XXXX-XXXX (online)

Analisis Implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Mariam Hoerunnisa[1]*, Vina Anggun Nur Fadhillah[1]
[1] Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

* email korespondensi: khoerunnisamariyam@gmail.com

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Pendidikan Nasional UNIGA (SIPENAGA)
Universitas Garut, Garut, Indonesia
20 Juni 2026

Abstract

Education is one way to achieve sustainable progress because it can develop superior human resources. This article aims to present the results of the analysis of the application of artificial intelligence (AI) and its impact. A literature review was conducted on 25 articles published in various journals from 2023 to 2026. The literature review was carried out in four stages: conducting research and selecting articles related to the specified topic, conducting analysis and synthesis, and compiling the text. The results of the literature review and analysis show that: 1) AI can be implemented through PhET, Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), Educaplay, CANVA, Nearpod, Adobe Flash, Wordwall, and Make It. 2) The integration of AI in science learning has an impact on learning outcomes, conceptual understanding, critical thinking skills, creative thinking skills, collaborative skills, communication skills and students' scientific literacy. This research is expected to be a reference source for the implementation of AI in science learning. This study maps AI not only by technology type but also by pedagogical function, learning impact, and alignment with the 4Cs. Consequently, AI has the potential to support interactive and adaptive science learning provided it is integrated appropriately in line with learning objectives—while the teacher retains the role of primary facilitator.

Keywords: *Artificial Intelligence, Innovation, Science Learning, 21st Century*

PENDAHULUAN

Dalam perjalanan menuju Indonesia Emas 2045 populasi di proyeksikan melampaui 320 juta dengan mayoritas berada pada usia produktif (Achmad, 2020). Bonus demografi ini akan berdampak positif ketika generasi muda memiliki kompetensi abad ke-21 dan kemajuan keberlanjutan di topang oleh sumber daya manusia yang berkualitas (Angga et al., 2024). Sumber daya manusia yang berkualitas dapat dibentuk salah satunya dengan pembelajaran yang berkualitas. Salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam membangun kompetensi tersebut adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pembelajaran IPA tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan pengetahuan ilmiah, tetapi juga pengembangan keterampilan abad 21 yang dikenal dengan 4C yaitu *Critical Thinking* (Berpikir Kritis), *Creativity* (Kreativitas), *Collaboration* (Kolaborasi), dan *Communication* (Komunikasi) (Astuti & Fitriani, 2025). Keterampilan tersebut diperlukan agar peserta didik mampu memecahkan masalah, berpikir logis, serta beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat.

Namun demikian, praktik pembelajaran IPA di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan, pembelajaran IPA seringkali masih bersifat konvensional dan *teacher centered* (berpusat pada guru). Hal ini menyebabkan siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan kesulitan menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata, sehingga menghambat perkembangan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis mereka (Chandra & Darmayanti, 2019). Berdasarkan penelitian Darmayanti et al (2020), banyak siswa

How to Cite: Hoerunnisa, M., & Fadhillah, V. A. N. (2026). Analisis implementasi artificial intelligence (AI) dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam. In Prosiding Seminar Pendidikan Nasional UNIGA 2026 (Vol. 1). https://journal.lippi.or.id/index.php/sipenaga

kelas 4-6 SD mengalami kesulitan dalam memahami berbagai konsep IPA, terutama yang bersifat abstrak, seperti siklus air, gaya fisika (gaya gesek, gaya magnet, dan gaya gravitasi), serta rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Kesulitan ini umumnya disebabkan oleh minimnya penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual serta kurangnya pengalaman langsung dalam mengamati fenomena tersebut. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran IPA adalah bagaimana menghubungkan teori yang diajarkan di kelas dengan pengalaman nyata yang dapat diamati dan dipraktikkan oleh siswa.

Untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah melalui integrasi teknologi dalam Pembelajaran, teknologi diperlukan agar proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan efisien. Teknologi dapat membantu guru dalam merancang materi pembelajaran yang lebih dinamis dan relevan dengan kebutuhan siswa, serta memfasilitasi evaluasi yang lebih efektif, siswa dapat mengakses materi pembelajaran yang lebih beragam kapan saja dan dimana saja (Hanny Latifah, R., Amelia, 2020; Baharuddin & Hatta, 2024).

Perkembangan teknologi yang semakin pesat turut mendorong hadirnya *Artificial Intelligence* (AI) sebagai salah satu inovasi dalam bidang pendidikan . *Artificial Intelligence* (AI) dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran IPA, AI memiliki kelebihan yaitu pembelajaran yang dapat menganalisis gaya belajar siswa, akses informasi tanpa batas waktu, siswa dapat bertanya kapan saja dan dimana saja saat menghadapi kesulitan, dan efisiensi waktu serta produktivitas (Lutfiyatun et al., 2023). Kemajuan teknologi AI membuka peluang pendidikan baru dengan menciptakan pembelajaran yang inovatif, adaptif dan interaktif (Innoscientia et al., 2024) Meskipun memiliki banyak kelebihan pemanfaatan AI dalam pendidikan perlu dilakukan secara bijaksana karena keberadaannya tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru, melainkan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran (Margaretaa et al., 2026).

Untuk mengetahui karakteristik dan bagaimana penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) maka dilakukan kajian pustaka terhadap artikel mengenai penerapan AI dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan mencari kebaruan pada penerapan AI dalam pembelajaran IPA.

METODE PENELITIAN

Penelitian in menggunakan tinjauan Pustaka yaitu sebuah cara yang memiliki tujuan untuk mengumpulkan data serta mengambil inti dari penelitian sebelumnya serta menelaah beberapa ringkasan para ahli yang tertulis dalam teks (Snyder, 2019). Dalam penulisan ini menggunakan 4 tahapan *literarure review* yaitu memilih tema yang akan ditinjau, kemudian mencari dan menyeleksi artikel yang sesuai dengan tema yang ditentukan, selanjutnya melaksanakan analisis dan sintesis literatur serta melaksanakan pengorganisasian tulisan. Maka berdasarkan 4 tahapan tersebut dapat disimpulkan yang menjadi fokus pada topik yang telah ditentukan, Penelitian ini berfokus pada topik kajian yang terdiri dari bentuk implementasi AI dan karakteristikmnya serta dampak dari implementasi tersebut. Yang pertama mengumpulkan berkaitan dengan pemilihan topik yang akan ditinjau yaitu implementasi AI dalam pembelajaran IPA, kemudian melakukan pencarian dan penyeleksian artikel yang membahas implementasi AI dalam pembelajaran IPA sesudah artikel yang sesuai ditemukan maka dilakukan telaah dan sintesis literatur kemudian di deskripsikan melalui organisasi tulisan. Kajian pertama mengenai bentuk implementasi AI dan karakteristiknya dan kajian kedua mengenai dampak implementasi AI dalam pembelajaran IPA. Adapun artikel yang dikaji 25 artikel yang diterbitkan pada tahun 2023-2026. Artikel-artikel tersebut sudah dipublikasikan baik jurnal nasional maupun internasional yang terindeks scholar, SINTA, dan scopus. Hasil akhir dari penelitian ini akan menghasilkan Gambaran mengenai implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

CC BY SA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada bagian ini memaparkan hasil dan pembahasan tinjauan Pustaka mengenai Implementasi Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran IPA. Pembahasan terdiri dari 2 bagian utama yaitu bagian pertama berisi pembahasan mengenai bentuk implementasi AI dalam pembelajaran IPA dan karakteristiknya. Bagian kedua berisi mengenai pembahasan hasil kajian pusataka mengenai dampak implementasi AI dalam pembelajaran IPA.

Bentuk Implementasi Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran IPA dan Karakterisriknya Berdasarkan kajian pustaka pada 25 artikel yang telah ditentukan sesuai topik yang diperoleh bentuk implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran IPA memiliki keberagaman dan memiliki karakteristik masing-masing. Hasil kajian terhadap 25 artikel terkait implementasi AI dalam pembelajaran IPA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kajian Pustaka: Bentuk Implementasi *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran IPA

No.	Nama Penulis, Tahun	Bentuk Implementasi	Karakteristik	Keterkaitan dengan 4C
1.	(Arum et al., 2024)	Website educaplay	Educaplay diintegrasikan pada pembelajaran IPA Educaplay dapat meningkatkan antusiasme siswa dengan format interaktif yang gamifikasi, dan memudahkan memahami konsep IPAS secara menyeluruh. Educaplay dapat meningkatkan hasil belajar siswa	*Critical thinking, creativity, collaboration*
2.	(Bakti et al., 2024)	Aplikasi	Aplikasi *Augmented Reality* (AR) diintegrasikan pada materi perkembangbiakan tumbuhan Integrasi AR dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa	*Critical thinking, creativity.*
3.	(Selvina & Setyaningrum, 2023)	Bahan ajar	Bahan ajar chatbot diintegrasikan pada materi sistem pernapan makhluk hidup bahan ajar chatbot dapat memudahkan siswa dalam memahami materi	*Critical thinking, communication*
4.	(Mandayani, 2025)	Aplikasi	AI dapat diintegrasikan ke dalam media pembelajaran IPA Aplikasi yang dapat digunakan Adobe Flash, Nearpod, Wordwall, dan make it. Pengintegrasian AI dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*
5.	(Seliro Wangi et al., 2022)	Pembelajaran berbasis gamifikasi	Platform tersebut dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*

No.	Nama Penulis, Tahun	Bentuk Implementasi	Karakteristik	Keterkaitan dengan 4C
6.	(Timokhin & Khoronko, 2021)	*Virtual Reality* (VR)	Virtual reality (VR) memberikan pengalaman belajar yang mendalam VR dapat meningkatkan pemikiran dan kreativitas siswa	*Critical thinking, creativity.*
7.	(Asma, 2025)	Website	AI generatif Sketchfab terintegrasi dengan pembelajaran berdiferensiasi Integrasi AI generatif Sketchfab dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA	*Critical thinking, creativity.*
8.	(Estuhono & Safitri, 2025)	Aplikasi	AI diintegrasikan menggunakan CANVA dalam pengembangan powerpoint interaktif Integrasi AI berdampak pada hasil belajar peserta didik Powerpoint interaktif pada mata Pelajaran IPAS praktis dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.	*Critical thinking, creativity.*
9.	(Laila et al., 2025)	Model Pembelajaran	AI diintegrasikan pada pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan berbasis inkuiri. Contohnya media berbasis AI seperti simulasi dan system tutor adaptif. Integrasi AI dalam peembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan pengutan literasi sains siswa.	*Critical thinking, creativity, communication.*
10.	(Oktavianus & Nugroho, 2023)	Pembelajaran	AI seperti *intelligent tutoring, systems* dan *virtusl laboratories* dapat membantu siswa untuk melakukan simulasi eksperimen secara aman dan efisien	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*
11.	(Shofianur & Ahsani, 2025)	Model Pembelajaran	AI diintegrasikan pada model pembelajaran Teknologi Based Learning (TBL) dan *Problem based learning* materi Teknologi untuk kehidupan. Pembelajaran menayangkan video animasi yang dibuat dengan implementasi AI pada aplikasi CANVA. Implementasi ini bisa meningkatkan keterampilan siswa dalam berbagai aspek seperti mengenalnya teknologi, keteraampilan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi, kemampuan untuk bekerja sama dalam kelompok serta mengelola pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan partisipasi siswa.	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*
12.	(Suhelayanti et al., 2024)	Media Pembelajaraan	Penggunaan AI dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran IPAS dengan menghasilkan konten yang inovatif dan menarik	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*

No.	Nama Penulis, Tahun	Bentuk Implementasi	Karakteristik	Keterkaitan dengan 4C
			AI dapat membantu dalam mengoptimalkan pembuatan bahan ajar	
13.	(Amrullah et al., 2025)	Website	Website *virtual reality* berbasis AI dapat menjadi pemanfaatan pendekatan pembelajaran inovatif dan teknologi digital dalam pembelajaran IPA	*Critical thinking, creativity.*
14.	(Najwa & Azahra, 2025)	Aplikasi	Mengintegrasikan aplikasi AI seperti Nearpod, Adobe Flash,Wordwall, Phet dan Make It dalam pembelajaran IPA. Penggunaan AI dapat meningkatkan literasi digital siswa SMP.	*Critical thinking, creativity.*
15.	(Laila et al., 2025)	Media Berbasis AI	Media berbasis AI seperti simulasi virtual dan sistem tutor adatif membantu menampilkan fenomena IPA secara interaktif, memvisualisasikan konsep abstrak, siswa dapat melakukan eksperimen virtual. Bantuan AI memantu mengembangkan kemampuan analisis siswa.	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*
16.	(Utami, 2024)	Platform	Adaptive Learning Platform berbasis AI dapat menyesuaikan materi dengan kebutuhan siswa, pemeberian umpan balik otomatis, rekomendasi materi belajar yang sesuai, serta memantau perkembangan belajar siswa. Penggunaan AI membantu proses pemebelajaran IPA menjadi lebih adaptif, efektif, dan berpusat pada kebutuhan siswa.	*Critical thinking, creativity.*
17.	(Dizon & Prudente, 2025)	Chatbot berbasis AI	AI yang digunakan berupa interaksi natural language, respons real-time, dan tutor virtual. Penggunaan AI membantu meningkatkan emahaman IPA yang kompleks sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.	*Critical thinking.*
18.	(Almasri, 2024)	Sistem berbasis AI	Bentuk implementasi AI berupa Intelligent Tutoring System (ITS), Adaptive Learning, Automated Assesment. Dapat mempersonalisasikan belajar, umpan balik otomatis, dan analisis data siswa. Penggunaan AI dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi, dan keterlibatan siswa.	*Critical thinking, communication.*
19.	(Almasri, 2024)	AI Chatbot	Penggunaan AI berupa website dan aplikasi chatbot pendidikan membantu tanya jawab real-time, memberikan penjelasan konsep	*Critical thinking.*

No.	Nama Penulis, Tahun	Bentuk Implementasi	Karakteristik	Keterkaitan dengan 4C
			sains secara interaktif dan pendampingan belajar virtual. AI nenbantu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA, dan meningkatkan rasa percaya diri saat belajar IPA.	
20.	(Yannier et al., 2024)	Platform	Platform Mixed Reality berbasis AI menyesuaikan aktivitas belajar berdasarkan performa siswa dan dapat menganalisis kesulitan belajar secara otomatis. AI membantu pemahaman konsep IPA yang lebih mendalam, meningkatkan hasil belajar, dan siswa leih telibat dalam proses pembelajaran.	*Critical thinking, communication.*
21	(Lin et al., 2023)	Website dan Aplikasi	Intelligent Tutoring System berupa website pembelajaran dan aplikasi edukasi yang memberikan bimbingan virtual, feedback otomatis, dan memonitor perkembangan siswa. Mendukung pembelajaran mandiri, meningkatkan hasil belajar, dan membantu siswa yang memiliki kemampuan belajar yang berbeda-beda.	*Critical thinking, creativity.*
22.	(Erumit & Sarıalioglu, 2025)	Sistem Pendidikan Berbasis AI	AI yang digunakan berupa website, LMS, dan aplikasi pembelajaran. Sistem AI ini dapat menganalisis data belajar, personalisasi pembelajaran, pembuatan materi dan soal otomatis. Penggunaan AI dapat meningkatkan ketrampilan pemecahan masalah, literasi sains, dan pemahaman konsep IPA.	*Critical thinking, communication.*
23.	(Wati et al., 2024)	Platform	Learning Analytics System berbasis AI platform pembelajaran yang mengumpulkan dan menganalisis data belajar siswa dan dapat memberikan informasi untuk pengambilan keputusan pembelajaran. Mendukung keterampilan abad 21, membantu siswa memahami dan menggunakan data dalam pembelajaran IPA	*Critical thinking, creativity.*
24.	(Najwa & Azahra, 2025)	Media	AI berperan dalam mendukung setiap tahapan PBL Integraasi AI dan PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis dan literasi sains.	*Critical thinking, creativity, communication, collaboration.*
25.	(Hasanah et al., 2025)	Platform dan Aplikasi	Penggunaan AI berupa Adaptive Learning, Intelligent Tutoring System, AI	*Critical thinking, creativity,*

No.	Nama Penulis, Tahun	Bentuk Implementasi	Karakteristik	Keterkaitan dengan 4C
			Visualization, Automated Feedback yang dapat menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa, memvisualkan konsep IPA dan pembelajaran personal. Meningkatkan pemahaman konsep IPA, kemampuan penalaran ilmiah dan kemampuan berpikir kritis.	*communication, collaboration.*

Dampak Implementasi Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran IPA

AI pada pembelajaran IPA dapat diterapkan melalui berbagai cara seperti website, aplikasi, bahan ajar. Implementasi AI pada pembelajaran IPA memberikan pengaruh yang bervariasi pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Berdasarkan penelitian Abrari & Fajarianingtyas (2026) perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) memberikan peluang baru dalam dunia pendidikan salah satunya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) karena berperan dalam meningkatkan interaktivitas pembelajaran karena Media berbasis AI mampu memvisualisasikan konsep abstrak IPA, menyediakan umpan balik real time adaptif serta menstimulasi siswa untuk melakukan analisis, evaluasi dan refleksi yang merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis.

Artificial Intelligence (AI) dapat diintegrasikan dalam pembelajaran dengan bentuk website educaplay yaitu penggunaan kuis, dengan integrasi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Arum et al., 2024). Selain itu dalam bentuk pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis gamifikasi untuk pembelajaran perkembangbiakan tumbuhan yang didalamnya terdapat fitur utama AR yang memungkinkan siswa melihat objek 3D tumbuhan, terdapat kuis dengan elemen life point dengan implementasi aplikasi ini dapat meningkatkan pemahaman ditunjukan oleh nilai pretest dengan rata-rata nilai 56,13 dan posttest 84,67 serta penggunaan aplikasi Ar ini efektif dalam membuat pembelajaran lebih interaktif. Adobe Flash, Nearpod, Wordwall, make it dan CANVA yaitu menghasilkan power point interaktif sebagai media pembelajaran IPAS pada materi wujud zat dan perubahannya, dengan implementasi ini dapat meningkatkan hasl belajar dilihat dari tercapainya KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditetapkan di sekolah (Bakti et al., 2024;Estuhono & Safitri, 2025). Pada konsep IPA yang sulit diamati secara langsung karena keterbatasan waktu, alat, biaya, atau keselamatan, simulasi memungkinkan peserta didik mengamati hubungan antara variabel dan dampaknya. Peserta didik dapat mengubah kondisi tertentu, mengamati perubahan, lalu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.

AI dapat diintegrasikan dalam bentuk model pembelajaran berbasis inkuiri yaitu melalui proses penyelidikan, pencarian untuk menemukan kebenaran suatu informasi contohnya simulasi virtual dan system tutor adaptif membantu siswa memahami konsep ilmiah secara mendalam serta mendorong refleksi dan penalaran kritis (Laila et al., 2025). Selain itu dapat diintegrasikan dengan *teknologi based learning* yaitu video animasi yang digunakan guru sebagai penunjang pembelajaran IPAS memuat fitur-fitur AI dengan penggunaan berbagai elemen seperti gambar, teks, video animasi kisah cerita Nabi Nuh, suara, musik, background dan lain sebagainya, implementasi video melalui model pembelajaran *teknologi based learning* dan *problem based learning* pada materi teknologi untuk kehidupan dengan mengintegrasikan nilai-nilai keagamaan

memberikan peningkatan mutu pembelajaran dan meningkatkan keterampilan dalam berbagai aspek seperti mengenalnya teknologi, keterampilan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi, kemampuan bekerja sama serta PBL ini juga meembantu guru dalam mengelola pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan partisipasi siswa pada saat pembelajaran berlangsung yang aktif dan menyenangkan (Shofianur & Ahsani, 2025).

AI dapat diintegrasikan dalam bentuk platform pembelajaran yang dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif. Berdasarkan penelitian Wati et al (2024), mengemukakan bahwa Learning Analytics System berbasis AI yang berfungsi mengumpulkan dan menganalisis data aktivitas belajar siswa. Sistem ini membantu peserta didik memahami dan menggunakan data dalam proses pembelajaran sehingga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan literasi data sebagai bagian dari keterampilan abad ke-21. Sedangkan penelitian Almasri (2024) menunjukkan bahwa implementasi Intelligent Tutoring System (ITS), Adaptive Learning, dan Automated Assessment mampu mempersonalisasi proses belajar siswa melalui pemberian umpan balik otomatis serta analisis data belajar. Sistem tersebut membantu siswa memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan individu sehingga meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA. Selain itu diintegrasikan daalam bentuk system Pendidikan berbasis AI menganalisis data belajar, personalisasi pembelajaran, pembuatan materi dan soal otomatis. Penggunaan AI dapat meningkatkan ketrampilan pemecahan masalah, literasi sains, dan pemahaman konsep IPA (Erümit & Sarıalioğlu, 2025).

Berdasarkan hasil *literature review* pada penelitian-penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran IPA berpengaruh pada peningkatan hasil belajar, pemahaman konsep, kemampuan literasi sains, keterampilan pemecahan masalah, keterampilaan berpikir kritis, kemaampuan analitis, kolaborasi, serta komunikasi.

SIMPULAN

Berdasarkan *literature review* terhadap 25 artikel, implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran IPA memiliki beragam bentuk, seperti *chatbot*, AR, VR, simulasi virtual, *Intelligent Tutoring System*, *Adaptive Learning*, *Learning Analytics*, dan media berbasis AI. AI berfungsi secara pedagogis dalam memvisualisasikan konsep abstrak, memberikan simulasi, bimbingan dan umpan balik, mempersonalisasi pembelajaran, menganalisis perkembangan siswa, serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar. Implementasi AI juga berkontribusi terhadap pemahaman konsep, hasil belajar, literasi sains, pemecahan masalah, dan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication,* dan *Collaboration*), dengan *critical thinking* sebagai keterampilan yang paling dominan. Kebaruan kajian ini terletak pada pemetaan AI berdasarkan bentuk implementasi, fungsi pedagogis, karakteristik, dampak, dan keterkaitannya dengan 4C. Dengan demikian, efektivitas AI bergantung pada kesesuaian teknologi dengan tujuan dan model pembelajaran serta kebutuhan peserta didik, dengan guru tetap berperan sebagai fasilitator utama dalam menciptakan pembelajaran IPA yang interaktif, adaptif, dan berorientasi pada kompetensi abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

Abrari, S., & Fajarianingtyas, D. A. (2026). *INTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) PADA MEDIA PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA*. 81–91.

Achmad, N. S. (2020). Demography Devident in Indonesia. *VISIONER : Jurnal Pemerintahan*

Daerah di Indonesia, *12*(2), 421–439.
Almasri, F. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Research in Science Education*, *54*(5), 977–997. https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3
Amrullah, J. D. R., Yusmar, F., Astuti, S. R. D., Ahmad, N., & Putra, P. D. A. (2025). Pelatihan PBL (Project Based Learning) Berbantuan VR (Virtual Reality) Berbasis AI untuk Guru IPA di Kabupaten Jember. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *5*(3), 564–572. https://doi.org/10.53299/bajpm.v5i3.2333
Angga, J., Kamsidik, & Gunarda. (2024). *Membangun Sumber Daya Manusia untuk Masa Depan yang Berkelanjutan*. *1*(1), 35–41.
Arum, N. S., Dimyati, & Aris, F. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ipas Kelas 5 Berbatuan Kuis Educaplay Di Sdn Kelas 5 Berbatuan Kuis Educaplay Di SDN Nglambangan 01. *Jurnal Media Akademik (Jma)*, *2*(12), 8.
Asma, A. U. (2025). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Melalui Penerapan AI Generatif Sketchfab di SD Negeri 15 Andoolo Developing Critical Thinking Skills and Understanding Science Concepts Through the Implementation of Sketchfab Generative AI a*. *3*(September), 167–173.
Astuti, A., & Fitriani, A. (2025). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran IPA Berbasis 4C untuk Penguatan Keterampilan Abad 21 di SMP Negeri 20 Lebong. *Journal of Natural Sciences*, *6*(3), 313–324. https://doi.org/10.34007/jonas.v6i3.1036
Baharuddin, & Hatta. (2024). Integrasi Teknologi Dan Inovasi Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *7*, 7535–7544.
Bakti, S. W., Ridwan, M., & Nooriansyah, S. (2024). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Gamifikasi Untuk Pembelajaran Perkembangbiakan Tumbuhan bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, *13*(2), 1171. https://doi.org/10.35889/jutisi.v13i2.2087
Chandra, A. A., & Darmayanti, N. P. A. (2019). Analisis Implementasi Evaluasi Formatif pada Pembelajaran IPA SMP Berbasis Discovery Learning. *Jurnal ilmiah pendidikan dasar*, *27*(2), 58–66.
Darmayanti, N. W. S., Wisnu, I. K., Wijaya, B., & Sanjayanti, N. P. A. H. (2020). *KEPRAKTISAN PANDUAN PRAKTIKUM IPA SEDERHANA SEKOLAH DASAR (SD) BERORIENTASIKAN LINGKUNGAN SEKITAR, ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 6(2), 310. 6*(2), 310–314.
Dizon, J., & Prudente, M. S. (2025). AI-Powered Chatbots in Science Education: Meta-Analysis of Pedagogical Integration and Student Achievement. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*, *9*, 134–150. https://doi.org/10.20885/ijcer.vol9.iss2.art4
Erumit, A. K., & Sarıalioglu, R. O. (2025). Artificial intelligence in science and chemistry education: a systematic review. *Discover Education*, *4*(1). https://doi.org/10.1007/s44217-025-00622-3
Erümit, A. K., & Sarıalioğlu, R. Ö. (2025). Artificial intelligence in science and chemistry education: a systematic review. *Discover Education*, *4*(1). https://doi.org/10.1007/s44217-025-00622-3
Estuhono, E., & Safitri, N. (2025). Implementasi Artificial Intelligence (AI) Menggunakan Canva Dalam Pengembangan Powerpoint Interaktif Sebagai Medi Pembelajaran IPAS Di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, *6*(2), 517–528. https://doi.org/10.52060/jipti.v6i2.3408
Hanny Latifah, R., Amelia, Z. D. (2020). Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran di Madrasah: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Teknologi Pendidikan Islam*, *10*, 45–62.
Hasanah, K., Aulia Vika, E., & Muhamad. (2025). *SYSTEMATIC REVIEW : PENERAPAN KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM PEMBELAJARAN IPA MENINGKATKAN PEMAHAMAN*. *4*. https://doi.org/10.35905/edukimbiosis.v4i1.15118
Innoscientia, K., Fathin, D. U., Prasetyo, T., & Yuliani, S. (2024). Pengaruh Penggunaan Teknologi AI dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jipsd*, *1*(1), 1–9.
Laila, E. R. ;, Rhisma, P. O. ;, Rani, N., & Rosida, U. L. N. (2025). KAJIAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI

DIGITAL DAN KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK PENGUATAN LITERASI SAINS DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, *11*.

Lin, C. C., Huang, A. Y. Q., & Lu, O. H. T. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review. *Smart Learning Environments*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y

Lutfiyatun, E., Kurniati, D., & Fajriah, N. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) Dalam Meningkatkan Kompetensi Pembelajaran Gramatikal, Tarjamah dan Muhadatsah Di Perguruan Tinggi. *Seulanga*, *2*(2), 93–105.

Mandayani, N. (2025). *Jurnal basicedu*. *9*(5), 1642–1651.

Margaretaa, T., Shelty, O., Darwin, H., & Effendi, D. (2026). *Dampak Positif dan Negatif Penggunaan Aplikasi AI dalam Proses Pembelajaran Bahasa Indonesia di SMAN 1 Tungkal Jaya*. *November 2025*.

Najwa, M. J., & Azahra, S. P. (2025). *Analisis Penggunaan AI dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa SMP di Kabupaten Brebes*. 736–743.

Oktavianus, A. J., & Nugroho, L. N. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Digital. *Jurnal Kridatama Teknologi*, *5*(2), 473–486.

Seliro Wangi, N. B., Chandra, N. E., & Zulkarnaen Ali, A. (2022). Application of Gamification-Based Online Learning on Student Learning Outcomes During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Research and Review*, *9*(11), 554–561. https://doi.org/10.52403/ijrr.20221172

Selvina, V., & Setyaningrum, D. S. (2023). *Development of Artificial Intelligence Based Chatbot Teaching Materials on the Respiratory System Materials of Living Beings in Elementary School*. 88–99. https://doi.org/10.31602/muallimuna.v8i1.10517

Shofianur, E., & Ahsani, E. L. F. (2025). Implementasi Artificial Intelligence pada Mata Pelajaran IPAS dengan Mengintegrasikan Nilai-nilai Keagamaan pada Kelas V di MI Nurul Huda Jepara. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, *4*(8), 1455–1468. https://doi.org/10.55681/sentri.v4i8.4377

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *104*(March), 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Suhelayanti, Amna Emda, Misbahul Jannah, Wati Oviana, Ridha Ilahi, & Rizki Julia Utama. (2024). Pemanfaatan AI dalam Pembuatan Media dan Asessment Pembelajaran IPAS. *Jka*, *1*(1), 1–7. https://doi.org/10.26811/jka.1.2.00012

Timokhin, A., & Khoronko, L. (2021). Virtual reality as a main basis for forming modern educational technologies. *E3S Web of Conferences*, *273*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312076

Utami, A. R. (2024). *Artificial Intelligence-Based Adaptive Learning in Science Education to Enhance Higher-Order Thinking Skills , Personalization , and Learning Efficiency*. *1*(4), 22–28.

Wati, I., Komala, F. I., & Raspati, S. (2024). *PROFIL LITERASI DATA SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS AI DAN LEARNING ANALYTICS DENGAN PENDEKATAN ETNOSAINS*. *2*(02), 306–312.

Yannier, N., Hudson, S. E., Chang, H., & Koedinger, K. R. (2024). AI Adaptivity in a Mixed-Reality System Improves Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *34*(4), 1541–1558. https://doi.org/10.1007/s40593-023-00388-5