Jurnal Teknologi Pendidikan dan Desain Media Pembelajaran
https://ejournalajipati.or.id/index.php/Jtpdmp/issue/archive
Vol. 2, No. 1, 2026
e-ISSN: 3123-2205
pp. 15-19

Pengaruh pembelajaran berbasis artificial intelligence terhadap hasil belajar siswa pada era pendidikan 5.0

Tri Haryatmo[1], Hastuti Diah Ikawati[2]
[1]Pengembangan Teknologi Pembelajaran BBGP Jateng
[2]Universitas Pendidikan Mandalika
*Corresponding Author e-mail: triharyatmosolo@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the effect of Artificial Intelligence (AI)-based learning on students' learning outcomes in the Education 5.0 era. The rapid development of digital technology has encouraged the integration of AI into educational practices, offering personalized, adaptive, and data-driven learning experiences. However, empirical evidence regarding its effectiveness on student achievement remains varied. This research employed a quantitative associative approach involving junior high school students as research subjects. Data were collected using learning outcome tests and questionnaires measuring students' perceptions of AI-based learning implementation. Statistical analysis was conducted using regression techniques.The results indicate that AI-based learning has a positive and significant effect on students' learning outcomes. Students who experienced AI-supported instruction demonstrated higher engagement, improved conceptual understanding, and better academic performance compared to conventional learning methods. The findings suggest that AI can function as an effective instructional support tool when integrated pedagogically.This study concludes that AI-based learning contributes meaningfully to improving student achievement in the Education 5.0 era. Therefore, educators are encouraged to adopt AI strategically while maintaining pedagogical balance and ethical considerations.
Keywords: Artificial Intelligence; Education 5.0; learning outcomes; digital learning; student achievement

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis Artificial Intelligence (AI) terhadap hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Perkembangan teknologi digital yang pesat telah mendorong integrasi AI dalam praktik pendidikan melalui pengalaman belajar yang personal, adaptif, dan berbasis data. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif asosiatif dengan melibatkan 120 siswa sekolah menengah yang telah menggunakan platform pembelajaran berbasis AI. Data dikumpulkan melalui kuesioner persepsi siswa terhadap implementasi AI dan dokumentasi nilai hasil belajar. Instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya, sedangkan data dianalisis melalui uji asumsi klasik dan regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa. Koefisien regresi sebesar 0,587 dan nilai t sebesar 7,842 dengan signifikansi 0,000 menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,468 menunjukkan bahwa 46,8% variasi hasil belajar dapat dijelaskan oleh implementasi pembelajaran berbasis AI. Selain itu, 72% siswa menyatakan AI membantu memahami materi lebih cepat, 69% merasa pembelajaran lebih menarik, dan 75% lebih termotivasi. Penelitian menyimpulkan bahwa AI berpotensi meningkatkan hasil belajar apabila diintegrasikan secara pedagogis dengan memperhatikan kesiapan guru, infrastruktur, literasi digital, serta tata kelola etika data.
Kata kunci: Artificial Intelligence; Pendidikan 5.0; hasil belajar; pembelajaran digital; prestasi siswa

PENDAHULUAN

Era Pendidikan 5.0 merupakan fase transformasi pendidikan yang menekankan integrasi teknologi cerdas dengan pendekatan human-centered learning. Konsep ini lahir sebagai respons terhadap perkembangan Society 5.0 yang menuntut sistem pendidikan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang adaptif, kreatif, kolaboratif, serta melek teknologi. Dalam konteks ini, Artificial Intelligence (AI) muncul sebagai salah satu teknologi kunci yang berpotensi merevolusi proses pembelajaran. AI memungkinkan pembelajaran menjadi lebih personal, adaptif, dan berbasis data sehingga mampu menyesuaikan kebutuhan belajar setiap siswa secara individual (Holmes et al., 2019; Hwang et al., 2020).

Perkembangan teknologi AI dalam satu dekade terakhir menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. AI tidak hanya digunakan dalam sektor industri dan bisnis, tetapi juga mulai diintegrasikan secara luas dalam bidang pendidikan. Berbagai platform pembelajaran cerdas seperti intelligent tutoring systems, adaptive learning environments, dan learning analytics telah memanfaatkan AI untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Teknologi ini mampu menganalisis pola belajar siswa, memberikan rekomendasi materi, serta menyediakan umpan balik secara real time (Chen et al., 2020; Zawacki-Richter et al., 2019). Dengan kemampuan tersebut, AI diyakini dapat mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat seragam dan kurang memperhatikan perbedaan individu siswa.

Di Indonesia, transformasi digital dalam pendidikan terus didorong melalui berbagai kebijakan pemerintah, termasuk implementasi Kurikulum Merdeka dan penguatan literasi digital. Namun demikian, praktik pembelajaran di banyak sekolah masih menghadapi berbagai tantangan. Proses pembelajaran sering kali masih berpusat pada guru (teacher-centered), penggunaan teknologi belum optimal, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran relatif rendah. Kondisi ini berdampak pada hasil belajar siswa yang belum maksimal, khususnya pada mata pelajaran yang menuntut pemahaman konseptual tinggi (Faizal et al., 2025; Bond et al., 2021).

Copyright©2026, Author (s)
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.
https://doi.org/10.36312/Jtpdmp.v2i1.42

Hasil belajar merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan proses pendidikan. Hasil belajar tidak hanya mencerminkan penguasaan pengetahuan kognitif, tetapi juga mencakup aspek afektif dan psikomotor. Banyak faktor yang memengaruhi hasil belajar siswa, antara lain metode pembelajaran, media yang digunakan, motivasi belajar, serta lingkungan belajar. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, pemanfaatan teknologi digital menjadi salah satu faktor strategis yang dapat meningkatkan kualitas hasil belajar (Kulik & Fletcher, 2016; Tsai et al., 2021).

Pembelajaran berbasis AI menawarkan pendekatan baru yang lebih adaptif dibandingkan pembelajaran digital konvensional. Jika e-learning tradisional bersifat statis, AI memungkinkan sistem belajar menyesuaikan tingkat kesulitan, gaya belajar, dan kecepatan belajar siswa. Misalnya, ketika siswa mengalami kesulitan pada suatu konsep, sistem AI dapat secara otomatis memberikan materi pengayaan, latihan tambahan, atau penjelasan alternatif. Sebaliknya, bagi siswa yang lebih cepat memahami materi, sistem dapat menyediakan tantangan yang lebih tinggi sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal bagi setiap individu (Roll & Wylie, 2016; VanLehn, 2011).

Sejumlah penelitian internasional menunjukkan bahwa AI berpotensi meningkatkan engagement dan performa akademik siswa. Pembelajaran yang dipersonalisasi terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar karena siswa merasa materi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, AI juga membantu guru dalam melakukan pemantauan kemajuan belajar siswa secara lebih akurat melalui learning analytics. Dengan demikian, guru dapat mengambil keputusan pedagogis yang lebih tepat berbasis data (Long et al., 2025; Zhai et al., 2021).

Meskipun memiliki potensi besar, implementasi AI dalam pendidikan tidak lepas dari berbagai tantangan. Pertama, kesiapan infrastruktur teknologi di sekolah masih belum merata. Kedua, kompetensi digital guru dalam memanfaatkan AI masih bervariasi. Ketiga, terdapat kekhawatiran terkait aspek etika, privasi data, serta kemungkinan ketergantungan berlebihan pada teknologi. Oleh karena itu, penelitian empiris yang mengkaji efektivitas pembelajaran berbasis AI dalam konteks nyata sekolah masih sangat diperlukan (Rodrigo et al., 2021; Dwivedi et al., 2023).

Pada tingkat sekolah menengah pertama, kebutuhan akan inovasi pembelajaran menjadi semakin mendesak. Karakteristik siswa SMP yang berada pada fase perkembangan kognitif operasional formal menuntut strategi pembelajaran yang mampu menstimulasi berpikir kritis dan pemahaman konseptual. Jika pembelajaran masih didominasi ceramah, siswa cenderung pasif dan kurang terlibat secara mendalam. Integrasi AI berpotensi menjadi solusi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa (Su & Yang, 2023; Hwang et al., 2020).

Selain itu, generasi siswa saat ini merupakan digital natives yang telah terbiasa berinteraksi dengan teknologi sejak usia dini. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi dunia pendidikan. Di satu sisi, kedekatan siswa dengan teknologi dapat mempermudah implementasi AI. Namun di sisi lain, tanpa desain pedagogis yang tepat, penggunaan teknologi justru berisiko menjadi distraksi. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji secara empiris bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis AI terhadap hasil belajar siswa (Kasneci et al., 2023; Holmes & Tuomi, 2022).

Penelitian ini menjadi relevan karena masih terbatasnya studi empiris di Indonesia yang secara khusus menguji pengaruh AI terhadap hasil belajar pada konteks Pendidikan 5.0. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada e-learning umum atau penggunaan media digital konvensional. Padahal, AI memiliki karakteristik yang berbeda karena bersifat adaptif dan berbasis kecerdasan mesin (Bakti et al., 2022; Chaudhry & Kazim, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis Artificial Intelligence terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian teknologi pendidikan, serta kontribusi praktis bagi guru dan pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif di era Pendidikan 5.0. Dengan adanya bukti empiris yang kuat, implementasi AI diharapkan tidak hanya menjadi tren teknologi semata, tetapi benar-benar mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa secara berkelanjutan (Pedro et al., 2019; Kim & Kim, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian asosiatif yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis Artificial Intelligence (AI) terhadap hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Desain penelitian yang digunakan adalah survei dengan metode ex post facto, karena variabel bebas telah terjadi secara alami tanpa perlakuan langsung dari peneliti. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu menguji hubungan antarvariabel secara objektif dan terukur dalam konteks implementasi teknologi pendidikan modern (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa pada salah satu sekolah menengah yang telah menerapkan pembelajaran berbasis AI. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria siswa yang aktif menggunakan platform pembelajaran berbasis AI, sehingga data yang diperoleh benar-benar merepresentasikan pengalaman belajar berbantuan AI (Hwang et al., 2020).

Penelitian melibatkan 120 siswa sekolah menengah yang telah menggunakan platform pembelajaran berbasis AI dalam proses belajar. Populasi penelitian berasal dari seluruh siswa pada salah satu sekolah menengah yang telah menerapkan pembelajaran berbasis AI. Sampel ditentukan dengan purposive sampling dengan kriteria siswa yang aktif menggunakan platform pembelajaran berbasis AI, sehingga subjek yang terlibat memiliki pengalaman langsung dengan pembelajaran berbantuan AI.

Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup dengan skala Likert lima tingkat untuk mengukur persepsi siswa terhadap implementasi AI dalam pembelajaran, serta dokumentasi nilai untuk mengukur hasil belajar. Penggunaan skala Likert dinilai efektif dalam mengukur sikap dan persepsi siswa terhadap teknologi pembelajaran (Bond et al., 2021). Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment, sedangkan uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha untuk memastikan konsistensi instrumen. Teknik analisis data meliputi uji asumsi klasik, analisis regresi linear sederhana dan berganda, serta uji hipotesis menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi terbaru. Prosedur analisis ini digunakan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai

tingkat pengaruh pembelajaran berbasis AI terhadap hasil belajar siswa secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan (Kulik & Fletcher, 2016; Tsai et al., 2021).

Data dianalisis melalui uji kualitas instrumen, uji asumsi klasik, regresi linear sederhana dan berganda, serta uji hipotesis dengan bantuan SPSS. Uji validitas menggunakan korelasi Pearson Product Moment dan reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov–Smirnov, multikolinearitas menggunakan nilai VIF dan tolerance, sedangkan heteroskedastisitas diuji dengan metode Glejser. Keputusan hipotesis didasarkan pada tingkat signifikansi 0,05. Interpretasi koefisien determinasi digunakan untuk menjelaskan proporsi variasi hasil belajar yang dapat diterangkan oleh implementasi pembelajaran berbasis AI.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis Artificial Intelligence (AI) terhadap hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Pengumpulan data dilakukan terhadap 120 siswa sekolah menengah yang telah menggunakan platform pembelajaran berbasis AI dalam proses belajar. Sebelum analisis utama dilakukan, data terlebih dahulu melalui tahap uji kualitas instrumen dan uji asumsi klasik untuk memastikan kelayakan model penelitian. Tahapan ini penting dalam penelitian kuantitatif agar hasil analisis yang diperoleh valid dan dapat dipercaya dalam menguji hubungan antarvariabel (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2020).

Uji validitas dilakukan terhadap seluruh item kuesioner menggunakan korelasi Pearson Product Moment. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh item pada variabel pembelajaran berbasis AI memiliki nilai r hitung lebih besar dari r tabel (0,179), sehingga seluruh butir pernyataan dinyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara tepat. Validitas instrumen merupakan prasyarat penting dalam penelitian pendidikan berbasis teknologi agar data yang dihasilkan benar-benar merepresentasikan persepsi siswa terhadap penggunaan AI dalam pembelajaran (Bond et al., 2021).

Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil menunjukkan nilai alpha sebesar 0,91 yang berada pada kategori sangat reliabel. Nilai ini mengindikasikan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik dan layak digunakan dalam penelitian. Reliabilitas yang tinggi sangat penting dalam studi teknologi pendidikan karena persepsi siswa terhadap inovasi digital sering kali bersifat dinamis dan perlu diukur dengan alat yang stabil (Kulik & Fletcher, 2016).

Table 1. Summary of Instrument Quality and Assumption Tests

Test	Result
Item validity	All items rcount > 0.179; valid
Reliability	Cronbach's Alpha = 0.91; very reliable
Normality	Kolmogorov–Smirnov Sig. = 0.200 > 0.05
Multicollinearity	VIF < 10; tolerance > 0.1
Heteroskedasticity	Glejser test: no heteroskedasticity

Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa. Koefisien regresi sebesar 0,587 menunjukkan bahwa setiap peningkatan kualitas implementasi AI dalam pembelajaran akan diikuti oleh peningkatan hasil belajar siswa. Nilai t hitung sebesar 7,842 dengan signifikansi 0,000 (<0,05) memperkuat bahwa pengaruh tersebut signifikan secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa AI bukan sekadar inovasi teknologi, tetapi memiliki kontribusi nyata terhadap performa akademik siswa (Hwang et al., 2020; Long et al., 2025).

Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,468 menunjukkan bahwa 46,8% variasi hasil belajar siswa dapat dijelaskan oleh variabel pembelajaran berbasis AI. Sisanya sebesar 53,2% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian, seperti motivasi belajar, dukungan guru, lingkungan belajar, dan kesiapan infrastruktur. Nilai ini tergolong moderat dan menunjukkan bahwa AI merupakan faktor penting namun tetap perlu didukung oleh komponen pedagogis lainnya (Holmes et al., 2019).

Table 2. Regression Results

Indicator	Value
Regression coefficient	0.587
t statistic	7.842
Significance	0.000 (<0.05)
R^2	0.468 (46.8%)

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis Artificial Intelligence memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Temuan ini sejalan dengan paradigma pendidikan modern yang menempatkan teknologi cerdas sebagai enabler utama dalam menciptakan pembelajaran yang adaptif dan berpusat pada siswa. AI memungkinkan terjadinya personalisasi pembelajaran yang sebelumnya sulit dicapai dalam kelas konvensional dengan jumlah siswa yang besar (Holmes & Tuomi, 2022).

Dari perspektif teoritis, peningkatan hasil belajar melalui AI dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme dan pembelajaran adaptif. Dalam lingkungan AI, siswa memperoleh umpan balik instan, jalur belajar yang fleksibel, serta rekomendasi materi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Kondisi ini memungkinkan terjadinya scaffolding digital yang mendukung konstruksi pengetahuan secara bertahap. Hal tersebut sejalan dengan temuan bahwa intelligent tutoring systems mampu mendekati efektivitas tutor manusia dalam kondisi tertentu (VanLehn, 2011).

Analisis deskriptif terhadap respon siswa menunjukkan kecenderungan yang sangat positif terhadap penggunaan AI. Sebanyak 72% siswa menyatakan bahwa AI membantu mereka memahami materi lebih cepat, 69% merasa pembelajaran menjadi lebih menarik, dan 75% menyatakan lebih termotivasi untuk belajar. Data ini memperkuat temuan kuantitatif bahwa AI mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa secara nyata (Zhai et al., 2021).

Selain itu, analisis per indikator menunjukkan bahwa aspek adaptivitas sistem AI memperoleh skor tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan AI dalam menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu siswa menjadi faktor kunci keberhasilan implementasi. Fitur personalisasi terbukti menjadi pembeda utama antara pembelajaran berbasis AI dan e-learning konvensional yang bersifat statis (Roll & Wylie, 2016).

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa AI berkontribusi pada peningkatan motivasi belajar siswa. Hal ini terlihat dari tingginya persentase siswa yang merasa pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Secara psikopedagogis, sistem yang responsif dan adaptif mampu meningkatkan sense of competence dan autonomy siswa, yang merupakan komponen penting dalam teori self-determination. Dengan demikian, AI tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif pembelajaran (Kasneci et al., 2023).

Lebih lanjut, hasil penelitian memperlihatkan bahwa personalisasi merupakan kekuatan utama AI dalam pendidikan. Sistem AI mampu mengidentifikasi kesulitan belajar siswa secara individual dan memberikan intervensi yang tepat waktu. Hal ini sangat relevan dengan tuntutan Pendidikan 5.0 yang menekankan human-centered learning. Dibandingkan pembelajaran digital konvensional, AI memberikan pengalaman belajar yang lebih tailored dan data-driven (Chen et al., 2020).

Namun demikian, nilai R^2 yang belum mencapai 50% menunjukkan bahwa keberhasilan belajar tidak hanya ditentukan oleh teknologi. Faktor pedagogis seperti kualitas interaksi guru, desain pembelajaran, serta lingkungan belajar tetap memegang peranan penting. Temuan ini menegaskan bahwa AI sebaiknya diposisikan sebagai augmenting tool, bukan pengganti peran guru. Guru tetap menjadi aktor kunci dalam orkestrasi pembelajaran bermakna (Rodrigo et al., 2021).

Dalam konteks implementasi di Indonesia, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting. Sekolah yang ingin mengadopsi AI perlu memastikan kesiapan ekosistem digital secara menyeluruh, mulai dari infrastruktur, literasi digital siswa, hingga kompetensi guru. Implementasi yang parsial berpotensi menimbulkan kesenjangan digital dan mengurangi efektivitas teknologi. Oleh karena itu, transformasi menuju Pendidikan 5.0 harus dilakukan secara sistemik dan bertahap (Faizal et al., 2025).

Aspek etika juga menjadi perhatian penting dalam pembelajaran berbasis AI. Penggunaan learning analytics yang intensif menuntut pengelolaan data siswa secara aman dan transparan. Kekhawatiran terkait privasi dan bias algoritma perlu diantisipasi melalui kebijakan yang jelas serta literasi etika digital bagi pendidik dan pengembang teknologi. Tanpa pengelolaan yang baik, potensi AI justru dapat menimbulkan risiko baru dalam pendidikan (Dwivedi et al., 2023).

Selain itu, kesiapan guru menjadi faktor penentu keberhasilan implementasi AI. Guru perlu memiliki kompetensi TPACK yang kuat agar mampu mengintegrasikan AI secara pedagogis, bukan sekadar teknis. Perubahan peran guru dari knowledge transmitter menjadi learning designer menuntut adanya program pelatihan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan berbagai studi yang menekankan pentingnya capacity building dalam adopsi teknologi pendidikan (Hwang et al., 2020).

Dari sudut pandang praktis, penelitian ini menunjukkan bahwa investasi pada teknologi AI berpotensi memberikan dampak nyata terhadap kualitas hasil belajar siswa. Sekolah dapat memanfaatkan AI untuk diagnosis kesulitan belajar, pembelajaran remedial otomatis, serta pemantauan progres belajar secara real time. Jika diintegrasikan dengan baik dalam kurikulum, AI dapat menjadi katalis transformasi pembelajaran di era digital (Pedro et al., 2019).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa pembelajaran berbasis Artificial Intelligence merupakan inovasi yang relevan dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Meskipun demikian, implementasi yang optimal memerlukan pendekatan holistik yang mencakup kesiapan teknologi, kompetensi guru, desain pedagogis, serta tata kelola etika yang kuat. Dengan sinergi tersebut, AI berpotensi menjadi pendorong utama peningkatan mutu pendidikan di masa depan (Kim & Kim, 2024).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Artificial Intelligence (AI) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada era Pendidikan 5.0. Temuan empiris memperlihatkan bahwa penerapan AI dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan, serta motivasi belajar siswa secara lebih optimal dibandingkan pendekatan pembelajaran konvensional. Fitur adaptif yang dimiliki AI memungkinkan sistem pembelajaran menyesuaikan materi dengan kebutuhan individual siswa, sehingga proses belajar menjadi lebih personal dan efektif. Hasil analisis regresi juga menguatkan bahwa kualitas implementasi AI berkontribusi secara nyata terhadap peningkatan performa akademik siswa, meskipun masih terdapat faktor lain di luar model yang turut memengaruhi hasil belajar.

Selain itu, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis AI tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada kesiapan ekosistem pendidikan secara menyeluruh. Peran guru tetap krusial sebagai fasilitator yang mengintegrasikan AI secara pedagogis, sementara dukungan infrastruktur, literasi digital, dan tata kelola etika data menjadi faktor pendukung penting. Oleh karena itu, sekolah dan pemangku kebijakan disarankan untuk mengembangkan strategi implementasi AI yang komprehensif dan berkelanjutan. Dengan pengelolaan yang tepat, pembelajaran berbasis AI berpotensi menjadi inovasi strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan hasil belajar siswa di era Pendidikan 5.0.

REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian, sekolah disarankan mengembangkan implementasi AI secara bertahap dengan memastikan kesiapan infrastruktur, kompetensi guru, literasi digital siswa, dan tata kelola data yang etis. Penelitian selanjutnya perlu menguji implementasi AI pada konteks sekolah dan karakteristik peserta didik yang lebih beragam serta mempertimbangkan faktor lain yang belum masuk dalam model penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

All references cited in the manuscript are retained from the submitted revision. The list below is formatted without numbering and with hanging indentation to follow the template's APA-style reference presentation.

Bakti, I. K., Zulkarnain, Yarun, A., Rusdi, & Syaifudin, M. (2022). The role of artificial intelligence in education: A systematic literature review. Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan, 8(2). https://doi.org/10.25217/ji.v8i2.3194

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial intelligence in education (AIEd): A high-level academic and industry note. AI and Ethics, 2, 157–165. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z

Feigerlova, E., Hani, H., & Hothersall-Davies, E. (2025). A systematic review of the impact of artificial intelligence on educational outcomes in health professions education. BMC Medical Education, 25, 129. https://doi.org/10.1186/s12909-025-06719-5

Long, D. Y., Wang, S., Rashid, S. M., & Lu, X. T. (2025). Artificial intelligence in higher education: A systematic review of its impact on student engagement. Frontiers in Education, 10. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1648661

Xu, Z. (2024). AI in education: Enhancing learning experiences and student outcomes. Applied and Computational Engineering, 51, 104–111. https://doi.org/10.54254/2755-2721/51/20241187

Faizal, Khoirunnisa, & Budiono, H. (2025). Science and social learning tools based on artificial intelligence in growing elementary schools' digital literacy. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 9(1), 147–157. https://doi.org/10.23887/jppp.v9i1.87473

Rodrigo, M. M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2021). Artificial intelligence in education: Ethics and challenges. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 31(3), 504–526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promise and implications. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100017. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2019.100017

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of AI applications in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 8, 75264–75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of AI in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100001. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). Intelligence unleashed for learning. Pearson Education. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24543.89769

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in AI in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26, 582–599. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3

Baker, R. S., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Computers and Education, 136, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.002

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art in AI and the future of learning. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100072. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072

Kim, J., & Kim, H. (2024). Impact of AIoT education program on digital and AI literacy. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12758-0

Gaur, S., & Gaur, S. (2024). Transforming higher education: The integral role of AI in learning outcomes. Recent Trends in Artificial Intelligence & Its Applications. https://doi.org/10.46632/rtaia/1/3/2558

Bulut, O., et al. (2024). The rise of artificial intelligence in educational measurement. Educational Measurement: Issues and Practice, 43(2). https://doi.org/10.1002/edm2.12564

Holstein, K., McLaren, B., & Aleven, V. (2019). Co-designing AI in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 29, 1–17. https://doi.org/10.1007/s40593-018-0151-0

Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems. Review of Educational Research, 86(1), 42–78. https://doi.org/10.3102/0034654315581420

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring and intelligent tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369

Graesser, A. C., et al. (2018). Intelligent tutoring systems. AI Magazine, 39(4), 85–95. https://doi.org/10.1609/aimag.v39i4.2810

Tsai, Y. S., Moreno-Marcos, P. M., Jivet, I., & Gašević, D. (2021). The SHEILA framework. Computers & Education, 166, 104164. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104164

Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics. Educational Technology Research and Development, 68, 3123–3145. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09814-y

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities. UNESCO. https://doi.org/10.54675/PCSP7350

Bond, M., et al. (2021). Artificial intelligence in education: A systematic review. Educational Technology & Society, 24(3), 1–18. https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24(3).0001

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., et al. (2021). A review of AI applications in science education. Studies in Science Education, 57(1), 1–37. https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1784643

Su, J., & Yang, W. (2023). Artificial intelligence in early childhood education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 100108. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100108

Kasneci, E., et al. (2023). ChatGPT for good? Learning and Individual Differences, 103, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Dwivedi, Y. K., et al. (2023). So what if ChatGPT wrote it? International Journal of Information Management, 71, 102642. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642