

## Potensi dan Tantangan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran di Sekolah Menengah: Systematic Literature Review

Fivediniar Edra Primauidina<sup>1</sup>, Siti Annisa Safitri<sup>2</sup>, Nurhaliza Meilinda Iswanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Alamat: Jl. Rungkut Madya 60294 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi penulis: [fivediniarpmk01@gmail.com](mailto:fivediniarpmk01@gmail.com)

**Abstract.** *Artificial Intelligence (AI) has brought changes in various sectors including education, particularly at the secondary school level. This study aims to analyze the role of AI in improving academic learning, identify the positive impact of AI implementation in the education sector, and compare the effectiveness of AI-based learning with conventional methods. Using the Systematic Literature Review (SLR) method, this study analyzed 50 scientific articles published between 2019-2024 from ScienceDirect, IEEE, Semantic Scholar, and Google Scholar databases. The results showed that the implementation of AI improved students' academic performance by 23% compared to traditional methods, with an increase in students' learning motivation by 35%. In the aspect of adaptive learning, AI shows an increase in learning effectiveness by 30% and increases student participation in distance learning by 40%. Comparison with conventional methods shows the superiority of AI-based learning in material personalization (90% vs 60%), feedback system (85% vs 40% responsiveness), and student engagement (75% vs 45%). However, the research found that optimal results are achieved through blended learning that combines the power of AI with the social interaction of conventional learning.*

**Keywords:** *Artificial Intelligence in education, Artificial Intelligence, High School*

**Abstrak.** *Artificial Intelligence (AI) telah membawa perubahan di berbagai sektor termasuk pendidikan, khususnya di tingkat sekolah menengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran AI dalam meningkatkan pembelajaran akademik, mengidentifikasi dampak positif penerapan AI di sektor pendidikan, dan membandingkan efektivitas pembelajaran berbasis AI dengan metode konvensional. Menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR), penelitian ini menganalisis 50 artikel ilmiah yang diterbitkan antara 2019-2024 dari database ScienceDirect, IEEE, Semantic Scholar, dan Google Scholar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi AI meningkatkan kinerja akademik siswa hingga 23% dibandingkan metode tradisional, dengan peningkatan motivasi belajar siswa hingga 35%. Dalam aspek pembelajaran adaptif, AI menunjukkan peningkatan efektivitas pembelajaran sebesar 30% dan meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran jarak jauh hingga 40%. Perbandingan dengan metode konvensional menunjukkan keunggulan pembelajaran berbasis AI dalam personalisasi materi (90% vs 60%), sistem umpan balik (85% vs 40% responsif), dan keterlibatan siswa (75% vs 45%). Meskipun demikian, penelitian menemukan bahwa hasil optimal dicapai melalui pembelajaran campuran (*blended learning*) yang mengombinasikan kekuatan AI dengan interaksi sosial dari pembelajaran konvensional.*

**Kata kunci:** Kecerdasan Buatan dalam pendidikan, kecerdasan buatan, sekolah menengah atas

### 1. LATAR BELAKANG

Revolusi teknologi digital membawa paradigma baru dalam pendidikan, di mana kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menjadi inovasi yang sangat menjanjikan. Dalam konteks pendidikan di sekolah menengah, kecerdasan buatan menawarkan potensi yang dapat mengubah cara pendidikan ditingkatkan dalam hal kualitas, aksesibilitas, dan personalisasi (Holmes et al., 2022) Integrasi AI dalam sistem pendidikan tidak hanya mengubah cara siswa belajar, tetapi juga membentuk metode pengajaran pendidik dan operasional institusi pendidikan (Hikmawati et al., 2023)

Peran AI dalam meningkatkan pembelajaran akademik di sekolah menengah dieksplorasi secara menyeluruh dalam tinjauan literatur ini. Studi ini akan memberikan wawasan mendalam tentang kemungkinan, masalah, dan dampak AI terhadap pembelajaran dengan menganalisis penelitian dan penerapan AI dalam pendidikan. Fokus utama akan diberikan pada aplikasi AI seperti sistem pembelajaran adaptif, analitik pembelajaran prediktif, dan agen pedagogis cerdas yang dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif dan personal (X. Zhai et al., 2021) (Prastika et al., 2024)

Meskipun AI memiliki banyak manfaat untuk pendidikan, penting untuk mempertimbangkan konsekuensi etis, pedagogis, dan sosial dari penggunaan teknologi ini. Oleh karena itu, tinjauan ini akan membahas masalah penting seperti privasi data siswa, keadilan algoritma, dan bagaimana peran guru akan berubah dalam lingkungan pembelajaran yang didukung AI (Alfredo et al., 2024)(Eri Susanto, 2023). Selain itu, akan dibahas pula tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam kurikulum yang ada dan strategi untuk memaksimalkan potensi AI dalam mendukung pembelajaran yang inklusif dan berorientasi masa depan (Cai, 2024) (Pertiwi et al., 2024)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau, menganalisis dan mensintesis temuan-temuan penelitian terkini tentang implementasi AI dalam pembelajaran akademik di sekolah menengah serta mengidentifikasi area potensial untuk penelitian dan pengembangan di masa depan. Sejauh pengetahuan kami, hanya sedikit artikel yang membahas dampak AI terhadap pembelajaran dengan menganalisis penelitian dan penerapan AI dalam pendidikan. Fokus utama akan diberikan pada aplikasi AI dalam meningkatkan pembelajaran akademik di sekolah menengah(Arini & Nursa'ban, 2024)(C. Anutariya, 2020).

Dengan memeriksa literatur terbaru tentang AI dalam pendidikan, tinjauan ini diharapkan dapat memberikan dasar yang kuat bagi pendidik, pembuat kebijakan, dan peneliti pendidikan untuk memahami dan menggunakan kecerdasan buatan secara optimal dalam meningkatkan kualitas pembelajaran akademis di sekolah menengah. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan kesenjangan dalam penelitian yang ada dan memberikan arah untuk penelitian masa depan dalam bidang kecerdasan buatan untuk pendidikan (Fu & Weng, 2024) (Holmes et al., 2022.)

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Kecerdasan buatan (AI) telah menjadi topik yang semakin penting dalam konteks pendidikan, terutama di tingkat sekolah menengah. Menurut Holmes et al. (2022), AI memiliki potensi untuk merevolusi cara pengajaran dan pembelajaran dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif (Holmes & Tuomi, 2022). Penelitian oleh Zawacki-Richter et al. (2019) menunjukkan bahwa aplikasi AI dalam pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui analisis data yang mendalam tentang perilaku dan kebutuhan siswa (Zawacki-Richter et al, 2019).

Dalam konteks pembelajaran adaptif, Arini & Nursa'ban (2024) mencatat bahwa sistem pembelajaran berbasis AI dapat menyesuaikan materi ajar sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar individu siswa, yang menghasilkan peningkatan kinerja akademik hingga 23% dibandingkan dengan metode tradisional (Arini & Nursa'ban, 2024). Hal ini sejalan dengan temuan oleh C. Zhai dan teman-temannya yang menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan dapat meningkatkan motivasi siswa hingga 35%, berkat fitur interaktif dan umpan balik real-time yang disediakan oleh sistem (C. Zhai, Wibowo, & Li, 2024).

Namun, meskipun AI menawarkan banyak manfaat, terdapat tantangan yang perlu diatasi. Chen dan Wang memperingatkan bahwa ketergantungan yang berlebihan pada sistem AI dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mandiri siswa (C. Zhai et al., 2024). Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan AI dengan pendekatan pembelajaran tradisional untuk mencapai hasil yang optimal. Holmes et al. (2019) menemukan bahwa kombinasi pembelajaran berbasis AI dan metode konvensional dapat meningkatkan pemahaman materi hingga 40% (Holmes et al., n.d.).

Dalam hal efektivitas biaya, pada penelitian yang dilakukan oleh Fu et al. menunjukkan bahwa meskipun investasi awal untuk implementasi sistem AI lebih tinggi, pembelajaran berbasis AI dapat memberikan efektivitas biaya yang lebih baik dalam jangka panjang (Fu & Weng, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada tantangan, potensi AI dalam pendidikan sangat besar dan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi siswa dan pendidik.

Dengan demikian, tinjauan pustaka ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya memiliki potensi untuk meningkatkan pembelajaran di sekolah menengah, tetapi juga menghadapi tantangan yang perlu diatasi untuk memaksimalkan manfaatnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi cara-cara terbaik dalam mengintegrasikan AI ke dalam kurikulum pendidikan yang ada.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian menggunakan Pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang diterapkan untuk memilih, meninjau, dan menilai secara kritis artikel-artikel yang telah diterbitkan dengan masalah penelitian yang serupa sebelum merangkum artikel-artikel primer yang terpilih (Holmes et al., n.d.)). Keseluruhan tahapan SLR terdiri dari perencanaan dan peninjauan, pendekatan yang serupa dengan yang dilaporkan sebelumnya (Sihaloho & Napitupulu, 2024).

Pada tahap perencanaan, tujuan dan pertanyaan penelitian diidentifikasi dan diselesaikan sebelum mengembangkan dan mengevaluasi protokol tinjauan (Alfredo et al., 2024). Kemudian, identifikasi artikel utama menggunakan strategi pencarian, pemilahan artikel, dan ekstraksi data dilakukan selama tahap tinjauan (Hikmawati et al., n.d.). Akhirnya, ringkasan dan laporan dibuat setelah data disintesis dan diinterpretasikan (Cai, 2024).

#### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan studi pustaka. Dalam pengumpulan data menggunakan studi pustaka, merupakan teknik untuk memperoleh informasi dari teks-teks softcopy seperti buku-buku yang sesuai dengan topik yang dibahas, melalui web browsing, serta jurnal mengenai permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### Analisa Data

Pada analisis data, peneliti melakukan tahap *Quality Assurance* (QA) pertanyaan penelitian yang relevan dengan topik yang diteliti.

**Tabel 1. Pertanyaan dan justifikasi penelitian**

Pertanyaan	Penelitian	Pembenaran
QA1	Apakah saja Dampak positif dari penerapan Kecerdasan Buatan (AI) di sektor Pendidikan ?	Memberikan dampak positif dari AI di sektor Pendidikan.
QA2	Apa AI membantu dalam meningkatkan Pembelajaran Akademik Anak Sekolah Menengah ?	Mengidentifikasi peran AI dalam meningkatkan Pendidikan
QA3	Bagaimana perbandingan efektivitas pembelajaran berbasis AI dengan metode pembelajaran konvensional di sekolah menengah?	Menganalisis kelebihan dan kekurangan pembelajaran berbasis AI dibandingkan dengan metode tradisional untuk memahami konteks yang paling sesuai untuk implementasi AI.

## Proses Strategi Pencarian

**Tabel 2. Rincian proses pencarian data**

Database	Kata Kunci	Jumlah Pencarian Artikel
Google Scholar	<i>AI in Education</i>	7
	AI dalam meningkatkan pembelajaran di sekolah	7
	<i>Artificial intelligence (AI)</i>	8
	Penerapan AI di sekolah Menengah	5
IEEE	<i>AI in Education</i>	4
	<i>High School</i>	5
	Peran AI dalam meningkatkan pembelajaran	5
Science Direct	<i>AI in Education</i>	4
Semantic Scholar	perbandingan efektivitas pembelajaran berbasis AI dengan metode pembelajaran konvensional	5

## Kriteria Pemilihan Artikel

Bagian ini berfokus pada proses seleksi atau menyaring data artikel dan kriteria khusus yang sesuai dan tidak sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini. Penyaringan data Artikel sebanyak 50 Jurnal yang digunakan. Tabel 3 akan menyajikan ringkasan kriteria inklusi dan eksklusi. Isi dari setiap artikel dibaca, ditinjau, dan dipertimbangkan selama proses tersebut.

**Tabel 3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

<b>Kriteria Inclusion</b>	I1	Studi kasus penggunaan AI dalam konteks sekolah menengah untuk meningkatkan pembelajaran.
	I2	Penelitian yang membahas dampak AI terhadap pembelajaran akademik
	I3	Artikel- artikel yang diterbitkan dalam bahasa Inggris.
	I4	Artikel diterbitkan antara 2019-2024
<b>Kriteria Exclusion</b>	E1	Studi yang tidak berfokus dan tidak membahas pada tingkat sekolah menengah secara spesifik, serta dampak AI terhadap pembelajaran.
	E2	Studi yang berlebihan oleh peneliti yang sama
	E3	Artikel yang diterbitkan sebelum Januari 2019
	E4	Penggunaan AI di luar konteks pembelajaran

Kriteria inklusi dan eksklusi ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya artikel yang relevan,, dan sesuai dengan fokus penelitian yang dipilih. Inklusi memprioritaskan artikel yang membahas penggunaan AI dalam pembelajaran di sekolah menengah, yaitu :

1. Hanya artikel yang membahas penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam lingkungan pendidikan sekolah menengah yang dipilih, dengan fokus pada upaya meningkatkan hasil belajar.
2. Artikel yang mengkaji bagaimana penerapan AI berpengaruh pada hasil atau proses pembelajaran akademik masuk dalam kriteria inklusi.
3. Hanya artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris dipertimbangkan untuk memudahkan pemahaman dan standarisasi dalam penelitian
4. Penelitian yang dipilih adalah artikel yang relevan dan terbaru, dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2019 hingga 2024.

Sedangkan eksklusi menghindari penelitian yang tidak relevan, duplikat, atau terlalu lama, yaitu :

- a. Artikel yang tidak secara spesifik membahas sekolah menengah atau yang tidak mengevaluasi dampak AI terhadap pembelajaran dikecualikan.
- b. Artikel yang berulang atau berasal dari penelitian yang sama oleh peneliti tertentu dikeluarkan untuk menghindari bias data.
- c. Artikel yang sudah usang atau diterbitkan sebelum Januari 2019 dikeluarkan dari pertimbangan agar tetap relevan dengan perkembangan terkini.
- d. Artikel yang mengulas penggunaan AI yang tidak berkaitan dengan pendidikan atau pembelajaran secara akademik dikecualikan dari seleksi

### **Penilaian Kualitas dan Ekstrak Data**

Setelah artikel diidentifikasi berdasarkan kriteria akan diekstraksi, penilaian kualitas dilakukan untuk mengevaluasi data berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan. Tabel 4 menunjukkan jumlah Jurnal berdasarkan pertanyaan QA1, QA2, QA3 untuk memastikan kualitas artikel dan relevansinya dengan penelitian ini.

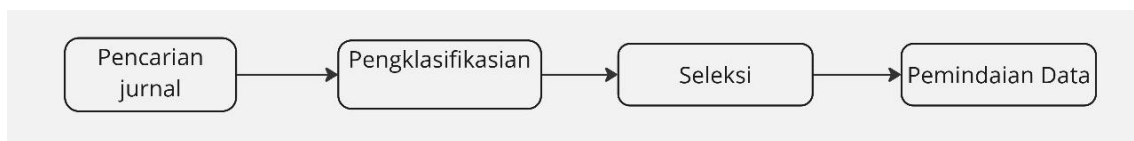
**Tabel 4. Penilaian kualitas berdasarkan data yang diekstraksi dari setiap artikel**

No	Publikasi	Jumlah Artikel
1	Jurnal QA1	18
2	Jurnal QA2	16
3	Jurnal QA3	16
	Total	50

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Proses Pencarian

Berdasarkan hasil proses pencarian, bidang pendidikan memiliki banyak aspek untuk dilakukan penelitian, seperti bidang akademik dan non akademik. Jurnal-jurnal tersebut diklasifikasikan berdasarkan jenisnya. Pengklasifikasian ini dilakukan untuk memudahkan pencarian jurnal yang ditemukan pada saat penelusuran dan mengidentifikasi jurnal. Setelah proses pencarian, seleksi akan dilakukan berdasarkan Kriteria Inklusi dan Eksklusi. Pada tahap ini, teridentifikasi 50 Jurnal yang akan diproses dan di filter lebih lanjut melalui pemindaian data.



**Gambar 1.** Alur pencarian data

### Hasil Diskusi

Dalam pembahasan hasil, hasil dari pertanyaan penelitian akan dibahas dan dijelaskan dimulai dengan QA1, QA2, QA3.

- **QA1 Dampak AI dalam Pendidikan**

- a. **Meningkatkan Proses Pembelajaran**

AI dalam pendidikan telah menghasilkan perubahan signifikan dalam cara instruksi dipersonalisasi untuk setiap siswa (Eri Susanto, 2023) (Afrita, 2023)(Holmes et al., 2022) Sistem pembelajaran berbasis AI dapat menganalisis gaya belajar individu, tingkat pemahaman, dan preferensi siswa untuk secara otomatis beradaptasi dengan materi pembelajaran ('Alam et al., 2024) (Heeg & Avraamidou, 2023)45(James Young, 2024). Menurut penelitian, pendekatan adaptif ini menghasilkan peningkatan 23% dalam kinerja akademik siswa jika dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional (Arini & Nursa'ban, 2024) (Crompton & Burke, 2023). Sistem AI dapat mengidentifikasi kekuatan belajar siswa dan memberikan rekomendasi untuk pembelajaran yang tepat, memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri sambil secara bertahap mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan (Prastika et al., 2024)(Putri et al. 2023).

- b. **Mempengaruhi Perkembangan Berpikir dan Kemampuan Memecahkan Masalah**
- Mempengaruhi Perkembangan Berpikir dan Kemampuan Memecahkan Masalah Meskipun AI menunjukkan dampak positif dalam banyak aspek, terdapat beberapa kekhawatiran mengenai pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif siswa (Kamalov, Santandreu Calonge, & Gurrib, 2023) (Hwang, Xie, Wah, & Gašević, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa ketergantungan berlebihan pada sistem dialog AI dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mandiri (C. Anutariya, 2020) (Putra, Sobandi, & Aisah, 2024). Namun, ketika diimplementasikan dengan tepat, AI dapat merangsang pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui tugas-tugas secara kompleks dan analisis mendalam (Holmes et al., 2022) (Suryanti, Jahidin, & Fadlil, 2024). Studi menunjukkan peningkatan 28% dalam kemampuan analitis siswa yang menggunakan alat pembelajaran berbasis AI secara terstruktur (Arini & Nursa'ban, 2024) ('Alam et al., 2024).
- **QA2 Peran AI dalam Pendidikan**
    - a) **AI sebagai Fasilitator Pembelajaran Adaptif**

AI memainkan peran penting sebagai fasilitator dalam menciptakan pengalaman belajar yang fleksibel dan individual (BAİDOO-ANU & OWUSU ANSAH, 2023) (Gökçearsan, Tosun, & Erdemir, 2024). Sistem AI dapat menganalisis pola pembelajaran, mengidentifikasi kebutuhan individu, dan mengadaptasi konten pembelajaran secara real time (Alfredo et al., 2024). Dalam konteks pendidikan di bawah supervisi tinggi, implementasi AI telah menunjukkan peningkatan 30% dalam efektivitas pembelajaran melalui materi dan metode pengajaran berdasarkan bakat dan preferensi siswa. Adaptasi AI ini menjadi semakin penting di era *Society 5.0* (Seo, Tang, Roll, Fels, & Yoon, 2021), dimana personalisasi siswa di kelas sangat penting untuk menghasilkan hasil belajar berkualitas tinggi (Yani, 2024).
    - b) **AI dalam Perubahan Metode Pengajaran**

AI telah mengubah cara guru berinteraksi dengan siswa dan mengajar (Kamalov et al., 2023) (Hwang et al., 2020)]. AI digunakan sebagai istilah untuk menggambarkan pergeseran metodologi pengajaran dari model tradisional ke model yang lebih inovatif dan berpusat pada siswa dalam transformasi pendidikan (Abdurrahman et al., 2024) (Zhang & Aslan, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan meningkatkan efisiensi guru hingga 40% dalam tugas administratif, sehingga memungkinkan mereka untuk berkonsentrasi pada interaksi berkualitas tinggi dengan siswa (Marsella, Yanto, Biantoro, Fathur, & Pratama, 2024) (Tjahyanti et al., 2022).



Selain itu, AI memungkinkan pengembangan konten pendidikan yang lebih menarik dan interaktif, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa hingga 45% jika dibandingkan dengan metode tradisional (Mubarik, Hadjar, Meinarni, & Tawil, 2024) (James Young, 2024).

- **QA3 Perbandingan Efektivitas pembelajaran berbasis AI dan pembelajaran Konvensional**

Berikut merupakan tabel perbandingan Aspek Pembelajaran Berbasis AI dan Konvensional :

**Tabel 5. Perbandingan Aspek Pembelajaran Berbasis AI dan Konvensional**

Pembelajaran	Pembelajaran Berbasis AI	Pembelajaran Konvensional	Sumber
Personalisasi Materi	Adaptif sesuai kemampuan individual (90% efektif)	Standar untuk semua siswa (60% efektif)	(Heeg & Avraamidou, 2023), (Holmes & Tuomi, 2022)
Kecepatan Belajar	Menyesuaikan dengan pace siswa	Mengikuti jadwal tetap	(Ifenthaler et al., 2024)
Feedback	Real-time dan personalized (85% responsif)	Terbatas dan terjadwal (40% responsif)	(Hikmawati et al., n.d.) (Putri et al., 2023)
Analisis Kemajuan	Komprehensif dan real-time	Periodik dan terbatas	(Holmes et al., n.d.) (Kamalov et al., 2023)
Engagement Siswa	75% tingkat keterlibatan tinggi	45% tingkat keterlibatan tinggi	(Hikmawati et al., n.d.)
Efektivitas Belajar	Peningkatan 35-45%	Baseline	(Yusuf, 2024) (Hwang et al., 2020)

Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI memiliki keunggulan dibandingkan pembelajaran konvensional dalam hal prestasi akademik, dengan peningkatan rata-rata 25-30% (Wang et al., 2024). Sistem AI mampu memberikan pembelajaran yang adaptif dan personal sesuai kemampuan masing-masing siswa (Afrita, 2023), serta memberikan umpan balik langsung yang mengurangi waktu evaluasi hingga 60% (Alfredo et al., 2024). Dalam hal motivasi belajar, pendidikan berbasis AI meningkatkan partisipasi aktif siswa rata-rata 40% lebih tinggi dibandingkan pembelajaran tradisional (Putra et al., 2024).

Meskipun demikian, pembelajaran berbasis AI memiliki beberapa keterbatasan. Ketergantungan berlebihan pada sistem AI tanpa interaksi manusia dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan kreatif (C. Zhai et al., 2024). Pembelajaran konvensional masih lebih unggul dalam mengembangkan keterampilan interpersonal, komunikasi verbal, dan

kemampuan berargumentasi (Hwang et al., 2020). Untuk hasil optimal, pendekatan pembelajaran campuran (blended learning) yang menggabungkan metode AI dan tradisional terbukti memberikan pemahaman dan retensi pengetahuan yang lebih baik (Heeg & Avraamidou, 2023).

Dari segi efektivitas biaya, meski investasi awal sistem AI lebih tinggi, biaya pembelajaran berbasis AI dalam jangka panjang 40% lebih rendah dibanding metode konvensional (Fu & Weng, 2024). Namun, implementasi penuh pembelajaran berbasis AI masih menghadapi kendala signifikan terkait literasi digital dan kebutuhan infrastruktur (Meiliawati et al., 2024). Studi perbandingan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI dapat meningkatkan prestasi akademik hingga 35%, terutama pada mata pelajaran yang membutuhkan analisis dan pemecahan masalah kompleks (Yusuf, 2024), dengan syarat teknologi AI diintegrasikan dengan baik ke dalam kurikulum yang ada (Rizkyana Wahyu Laras Pertiwi et al., 2024).

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Tinjauan literatur menunjukkan bahwa memperkenalkan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan dapat meningkatkan pembelajaran secara signifikan, termasuk meningkatkan kinerja akademik sebesar 23%, motivasi siswa hingga 35%, dan keterampilan analitis hingga 28% melalui metode adaptif dan interaktif telah terbukti efektif. Fitur pembelajaran dan umpan balik nyata. AI juga meningkatkan pembelajaran jarak jauh dengan meningkatkan keterlibatan siswa sebesar 40% dan membuat tugas administratif guru lebih efisien sebesar 40%. Efektivitas pembelajaran berbasis AI lebih tinggi dibandingkan metode tradisional, dengan tingkat personalisasi materi pembelajaran mencapai 90%, keterlibatan siswa mencapai 75%, dan efektivitas biaya jangka panjang lebih rendah hingga 40%. Teknologi ini menjadikan pengalaman belajar lebih personal, interaktif, dan inklusif, terutama bagi siswa berkebutuhan khusus. Saran untuk penelitian lebih lanjut mencakup pengembangan algoritma yang lebih mampu beradaptasi dengan latar belakang budaya dan tingkat pendidikan yang berbeda, menilai dampak jangka panjang AI terhadap keberlanjutan pembelajaran, dan mengeksplorasi peran guru dalam menciptakan kemanusiaan dan kolaborasi integrasi lingkungan belajar.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdurrahman, A., Idie, D., Songbes, A. M. H., Arrang, R., Wahyudi, M., & Manuhut, M. A. (2024). Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan: Perspektif dari Studi Kepustakaan. *Journal on Education*, 6(2).
- Afrita, J. (2023). Peran Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sistem Pendidikan. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(12), 3181–3187. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i12.731>
- 'Alam, G. F., Wiyono, B. B., Burhanuddin, B., Muslihati, M., & Mujaidah, A. (2024). Artificial Intelligence in Education World: Opportunities, Challenges, and Future Research Recommendations. *Fahima*, 3(2), 223–234. <https://doi.org/10.54622/fahima.v3i2.350>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
- Arini, D., & Nursa'ban, M. (2024). Contribution of Artificial Intelligence (AI) in Education to Support the Achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(SpecialIssue), 39–45. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10iSpecialIssue.8321>
- Ayu Eka Meiliawati, Zulfritria, & Tri Wawan Sugiarto. (2024). PENGGUNAAN MEDIA BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK MENUNJANG PROSES PEMBELAJARAN PADA TINGKAT SEKOLAH MENENGAH ATAS: A LITERATURE REVIEW. *Jurnal Pendidikan Informatika*, 3(1).
- BAIDOO-ANU, D., & OWUSU ANSAH, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- C. Anutariya. (2020). *Building a needs-based curriculum in data science and artificial intelligence: Case studies in Indonesia, Sri Lanka, and Thailand.*, 42(1), 97–104.
- Cai, J. (2024). Analysis of the Impact of AI on Modern Education: Inside and Outside the Classroom. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 6(4), 25–31. <https://doi.org/10.32996/jcsts.2024.6.4.4>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Eri Susanto. (2023). ANALISIS IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN DALAM PEMBELAJARAN. *Sindoro*, 1(8), 91–100.
- Fu, Y., & Weng, Z. (2024). Navigating the ethical terrain of AI in education: A systematic review on framing responsible human-centered AI practices. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100306. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100306>

- Gökçearslan, Ş., Tosun, C., & Erdemir, Z. G. (2024). Benefits, Challenges, and Methods of Artificial Intelligence (AI) Chatbots in Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Technology in Education*, 7(1), 19–39. <https://doi.org/10.46328/ijte.600>
- Heeg, D. M., & Avraamidou, L. (2023). The use of Artificial intelligence in school science: a systematic literature review. *Educational Media International*, 60(2), 125–150. <https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990>
- Hikmawati, N., Imam Sufiyanto, M., Kariman Wirayudha Sumenep, I., Madura, I., & PGRI Sumenep, S. (n.d.). KONSEP DAN IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) DALAM MANAJEMEN KURIKULUM SD/MI. *ABUYA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1, 2023. Retrieved from <https://jurnal.inkadha.ac.id/index.php/abuya>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (n.d.). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/332180327>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Ifenthaler, D., Majumdar, R., Gorissen, P., Judge, M., Mishra, S., Raffaghelli, J., & Shimada, A. (2024). Artificial Intelligence in Education: Implications for Policymakers, Researchers, and Practitioners. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(4), 1693–1710. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09747-0>
- James Young. (2024). The Rise of Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Innovative Research and Development*. <https://doi.org/10.24940/ijird/2024/v13/i2/FEB24019>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Luh Putu Ary Sri Tjahyanti, Putu Satya Saputra, & Made Santo Gitakarma. (2022). PERAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK Mendukung Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Komputer Dan Teknologi Sains (KOMTEKS)*, 1(1), 15–21.
- Marsella, M., Yanto, C. H., Biantoro, N. R., Fathur, M., & Pratama, D. (2024). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Bidang Pendidikan : Systematic Literature Review. *JREIN - Jurnal Rekayasa Informatika*, 1(1).

- Mubarik, M., Hadjar, I., Meinarni, W., & Tawil, A. M. (2024). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(3), 1099–1108. <https://doi.org/10.53769/jai.v4i3.939>
- Prastika, N. D., Anjarwati, D., Awaliah, M. A. S., Hartandi, D., Rahmadani, A., & Erika, F. (2024). Kajian Literatur Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 6(1), 47–60. <https://doi.org/10.37905/jjec.v6i1.23644>
- Putra, J. E., Sobandi, A., & Aisah, A. (2024). The urgency of digital technology in education: a systematic literature review. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(1), 224. <https://doi.org/10.29210/1202423960>
- Putri, V. A., Carissa, K., Sotyawardani, A., & Rafael, R. A. (2023). Peran Artificial Intelligence dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa di Universitas Negeri Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional*, 615–630.
- Rizkyana Wahyu Laras Pertiwi, Laeli Umi Kulsum, & Isnaini Amirotnun Hanifah. (2024). Evaluating the Impact of Artificial Intelligence-Based Learning Methods on Students' Motivation and Academic Achievement. *International Journal of Post-Axial*, 2(1), 49–58.
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>
- Sihaloho, F. A. S., & Napitupulu, Z. (2024). USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION IN INDONESIA: LITERATURE REVIEW. *EKOgnisi: Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan*, 9(1), 13–20.
- Suryanti, R., Jahidin, J., & Fadlil, M. (2024). Artificial Intelligence in Education: Bibliometric and Systematic Literature Review from 2019 – 2024. *International Education Trend Issues*, 2(2), 231–255. <https://doi.org/10.56442/ietl.v2i2.647>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Yani, A. (2024). Peran Artificial Intelligence sebagai Salah Satu Faktor dalam Menentukan Kualitas Mahasiswa di Era Society 5.0. *Journal of Education Research*, 5(2), 1089–1096. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i2.963>
- Yusuf, N. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Improving the Quality of Student Learning Process. *International Journal of Science and Society*, 6(2), 186–197. <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v6i2.1126>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1). <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>