

## Analisis Penerapan Artificial Intelligence dalam Sistem Pembelajaran Cerdas: Kajian Literatur

Elsa Sabrina<sup>1</sup>, Fadilla<sup>2</sup>, Rifki Ferdiansyah<sup>3</sup>, Patra AdyPratama<sup>4</sup>, Muhammad Nadhif Faturrahman<sup>5</sup>, Marissa Dealova Marbun<sup>6</sup>

Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer Universitas Negeri Medan

correspondence e-mail\*, elsasabrina@gmail.com, 25fadilla@gmail.com, ikyyferdi49@gmail.com, patra191219@gmail.com, mnadif883@gmail.com, marissadealovamarbun@gmail.com

Submitted:

Revised: 2025/07/01;

Accepted: 2025/10/21; Published: 2025/11/30

### Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) has increasingly influenced various aspects of life, including the field of education. In learning processes, AI functions as a system capable of analyzing data, providing learning recommendations, and adapting materials to students' needs. This literature review aims to describe the application of AI in intelligent learning systems and the benefits it brings to teaching and learning activities. The method used is a literature study based on relevant national and international journals published within the last five years. The findings indicate that AI implementation can enhance learning personalization, improve assessment effectiveness, and support teachers in making data-driven decisions. However, its implementation still faces challenges, such as limited infrastructure, low digital literacy, and teachers' readiness to operate the technology. Therefore, AI holds significant potential to support adaptive and efficient learning, yet it requires improved teacher competencies and adequate facilities to maximize its application.

### Keywords

Artificial Intelligence, Intelligent Learning, Educational Technology, Data Analysis, Literature Review



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

## PENDAHULUAN

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) kini semakin pesat dan memberikan dampak besar bagi berbagai bidang, termasuk pendidikan.<sup>1</sup> Teknologi ini menawarkan kemampuan analisis data yang jauh lebih cepat dan akurat dibandingkan metode konvensional. Hal ini memungkinkan pendidik memahami kebutuhan belajar peserta didik secara lebih mendalam dan terstruktur. Dengan hadirnya teknologi tersebut, proses pembelajaran dapat dirancang lebih adaptif serta sesuai dengan karakteristik setiap individu. Oleh karena itu, penggunaan AI dalam pembelajaran menjadi topik yang semakin penting untuk diteliti.

<sup>1</sup> Zainal Muarifin, "Luntturnya Moralitas Pendidikan Di Era Artificial Intelligence," *Journal Creativity* 2, no. 2 (2024): 221–34.

Kemunculan sistem pembelajaran cerdas atau *intelligent learning systems* menjadi salah satu wujud integrasi AI dalam dunia pendidikan. Sistem ini mampu menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, serta bentuk umpan balik berdasarkan kemampuan peserta didik. Penerapan mekanisme adaptif seperti ini diyakini dapat meningkatkan motivasi dan efektivitas belajar dalam jangka panjang. Selain itu, sistem pembelajaran cerdas juga membantu mengurangi beban administratif pendidik melalui proses otomatisasi penilaian atau pengelolaan kelas. Dengan berbagai manfaat tersebut, semakin banyak institusi pendidikan yang mulai mempertimbangkan penerapannya.

Penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam pendidikan semakin berkembang seiring meningkatnya kebutuhan akan pembelajaran yang lebih adaptif dan efisien. AI digunakan untuk membantu pendidik dalam memahami pola belajar peserta didik, memprediksi kesulitan yang mungkin muncul, serta menawarkan rekomendasi pembelajaran yang relevan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan kualitas pembelajaran melalui otomatisasi proses administrasi dan evaluasi. Teknologi ini juga mendukung pembelajaran mandiri karena peserta didik dapat memperoleh materi yang sesuai dengan kecepatan belajarnya. Secara keseluruhan, AI menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem pembelajaran cerdas.

Learning analytics menjadi salah satu komponen utama dalam penerapan AI di bidang pendidikan karena memungkinkan pendidik menganalisis data pembelajaran secara lebih terperinci.<sup>2</sup> Melalui teknik analisis data, pendidik dapat mengetahui perkembangan kognitif, tingkat partisipasi, hingga pola interaksi peserta didik dalam proses belajar. Informasi ini kemudian dijadikan dasar untuk menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran dan sesuai karakteristik peserta didik. Beberapa penelitian menekankan bahwa learning analytics mampu meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan karena datanya bersifat objektif dan dapat dipantau secara real time. Oleh karena itu, teknologi ini berperan penting dalam menciptakan pembelajaran yang lebih terukur dan responsif.

Sistem tutor pintar atau Intelligent Tutoring System (ITS) menjadi salah satu bentuk konkret dari penerapan AI dalam membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.<sup>3</sup> Sistem ini dirancang untuk memberikan materi, latihan, dan umpan balik yang

<sup>2</sup> Richa Sucianingtyas et al., "Telaah Ragam Artificial Intelligence (AI) Dalam Pendidikan," *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 3, no. 2 (2025): 232–43.

<sup>3</sup> Reva Freedman, Syed S Ali, and Susan McRoy, "Links: What Is an Intelligent Tutoring System?," *Intelligence* 11, no. 3 (2000): 15–16.

disesuaikan dengan kemampuan individu pengguna. Penelitian menunjukkan bahwa ITS dapat meningkatkan pemahaman konsep karena peserta didik mendapat bimbingan yang mirip dengan tutor manusia, tetapi dengan akses yang lebih fleksibel [3]. Selain itu, ITS mampu mendeteksi kesalahan belajar dan menawarkan strategi perbaikan secara otomatis. Dengan karakter adaptif tersebut, ITS menjadi salah satu inovasi penting dalam pembelajaran digital.

Penilaian otomatis berbasis machine learning menjadi inovasi yang semakin banyak digunakan untuk mempercepat proses evaluasi pembelajaran, terutama pada tugas esai, kuis, atau portofolio digital.<sup>4</sup> Teknologi ini bekerja dengan menganalisis pola jawaban peserta didik dan membandingkannya dengan model atau aturan yang telah dilatih sebelumnya [4]. Hasil beberapa studi menunjukkan bahwa penilaian otomatis dapat mengurangi beban kerja pendidik sekaligus meningkatkan konsistensi dalam pemberian nilai. Meskipun demikian, tantangan seperti bias algoritma dan kurangnya transparansi dalam proses penilaian masih perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penggunaan penilaian otomatis harus disertai pengawasan pendidik agar keakuratan dan keadilannya tetap terjaga

Meskipun menawarkan potensi yang besar, penggunaan AI dalam pendidikan tetap menghadapi sejumlah tantangan. Masalah seperti bias algoritma, keamanan data, dan transparansi proses pengambilan keputusan masih perlu diperhatikan secara serius. Apabila tidak ditangani dengan tepat, tantangan tersebut dapat menimbulkan kesenjangan baru dalam pemerataan akses pendidikan. Selain itu, kesiapan infrastruktur digital di sekolah maupun perguruan tinggi juga menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan penerapan AI. Oleh karena itu, integrasi AI harus dilakukan secara bertahap dan melalui kajian mendalam.

Artikel ini disusun untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai berbagai pendekatan AI yang digunakan dalam sistem pembelajaran cerdas. Pembahasan meliputi tinjauan pustaka, perbandingan metode, hingga analisis penerapan AI dalam industri dan *Internet of Things* (IoT). Dengan mengkaji perkembangan terbaru dalam bidang ini, diharapkan penelitian dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman dan pemanfaatan AI secara lebih bijaksana. Selain itu, artikel ini juga memberikan arah bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada inovasi pembelajaran yang etis, inklusif, dan responsif terhadap perkembangan teknologi. Dengan demikian, kajian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem pembelajaran yang lebih

---

<sup>4</sup> Eugene Feilian Putra Rangga and Desi Ramayanti, "Pengembangan Sistem E-Learning Dan Absensi Terintegrasi Dengan Notifikasi Real-Time Dan Penilaian Otomatis Berbasis Machine Learning Untuk SMK Taman Siswa 2 Jakarta," *Jurnal SCRIPT* 13, no. 01 (2025): 42–50.

cerdas dan relevan di masa depan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka (literature review) yang disusun secara sistematis untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam sistem pembelajaran cerdas.<sup>5</sup> Proses tinjauan pustaka dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari penentuan topik, penyusunan pertanyaan penelitian, penelusuran sumber relevan, penyaringan literatur, analisis tematik, hingga penyusunan sintesis akhir.

Tahap pertama adalah identifikasi fokus kajian, yaitu bagaimana teknologi AI diintegrasikan dalam sistem pembelajaran cerdas (intelligent learning systems), beserta implikasinya terhadap proses, efektivitas, dan pengalaman belajar. Setelah fokus penelitian ditentukan, peneliti menetapkan kata kunci penelusuran, antara lain *artificial intelligence*, *intelligent learning system*, *machine learning in education*, *adaptive learning*, *AI-based education technology*, dan *smart learning environment*. Tahap berikutnya adalah pengumpulan artikel ilmiah melalui beberapa basis data bereputasi seperti Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, dan IEEE Xplore. Penelusuran difokuskan pada publikasi 10 tahun terakhir agar pembahasan tetap mencerminkan perkembangan teknologi AI terkini. Namun, beberapa literatur klasik tetap disertakan apabila memiliki nilai konseptual penting.

Setelah seluruh sumber terkumpul, peneliti melakukan seleksi dan penyaringan literatur berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel membahas penggunaan AI dalam pendidikan, (2) artikel menjelaskan konsep atau implementasi sistem pembelajaran cerdas, (3) artikel berupa publikasi ilmiah seperti jurnal, prosiding, atau laporan penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan, artikel populer non-ilmiah, atau publikasi yang tidak menyediakan data atau penjelasan teoretis yang memadai. Tahap selanjutnya adalah analisis konten terhadap literatur terpilih. Analisis dilakukan dengan pendekatan tematik (thematic analysis) untuk mengidentifikasi pola, temuan utama, model penerapan, serta isu dan tantangan yang muncul. Setiap artikel dibaca secara mendalam, kemudian dikategorikan berdasarkan aspek-aspek seperti jenis teknologi AI yang digunakan, model pembelajaran cerdas, manfaat dan keunggulan, dampak terhadap peserta didik maupun pendidik, serta hambatan implementasi.

Hasil analisis kemudian disusun dalam bentuk sintesis naratif, bukan sekadar merangkum isi artikel, tetapi mengintegrasikan berbagai temuan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih

---

<sup>5</sup> Jeffrey W Knopf, "Doing a Literature Review," *PS: Political Science & Politics* 39, no. 1 (2006): 127–32.

utuh dan mendalam mengenai penerapan AI dalam sistem pembelajaran cerdas. Sintesis ini juga berfungsi untuk mengidentifikasi celah penelitian (research gaps) yang dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pendekatan machine learning merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam sistem pembelajaran cerdas karena mampu memproses data dalam jumlah besar secara efisien.<sup>6</sup> Metode ini memungkinkan sistem untuk mempelajari pola perilaku peserta didik dan memberikan prediksi performa belajar yang cukup akurat. Selain itu, machine learning sering dimanfaatkan dalam learning analytics untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar secara real time. Namun, metode ini tetap memerlukan data yang bersih dan representatif agar hasil analisisnya tidak bias. Oleh karena itu, kualitas data menjadi faktor utama dalam keberhasilan penerapan machine learning di bidang Pendidikan.

Metode rule-based system banyak digunakan karena struktur keputusannya yang jelas dan mudah dipahami oleh pendidik maupun peserta didik.<sup>7</sup> Sistem ini bekerja berdasarkan aturan-aturan eksplisit yang dirancang untuk memberikan respons atau rekomendasi sesuai kondisi tertentu. Keunggulan utama pendekatan ini adalah transparansi prosesnya, sehingga pengguna dapat melihat bagaimana keputusan dibuat. Meskipun demikian, rule-based system kurang fleksibel dalam menghadapi pola belajar yang berubah-ubah atau situasi yang tidak terduga. Dengan keterbatasan tersebut, metode ini lebih cocok digunakan pada lingkungan pembelajaran yang stabil dan tidak memerlukan adaptasi tinggi.

Pendekatan deep learning memiliki kemampuan untuk menganalisis data yang kompleks dan tidak terstruktur, seperti video pembelajaran, rekaman suara, atau tulisan tangan peserta didik.<sup>8</sup> Metode ini bekerja melalui jaringan saraf tiruan (neural networks) yang mampu mendeteksi pola secara lebih mendalam dibandingkan metode lainnya. Kelebihan utama deep learning adalah tingkat akurasi yang tinggi dalam memberikan prediksi maupun klasifikasi performa belajar. Namun, pendekatan ini membutuhkan sumber daya komputasi yang besar serta jumlah data latih yang sangat banyak agar model dapat bekerja optimal. Kondisi tersebut

---

<sup>6</sup> Putu Kussa Laksana Utama, "Identifikasi Hoax Pada Media Sosial Dengan Pendekatan Machine Learning," *Widya Duta: Jurnal Ilmiah Ilmu Agama Dan Ilmu Sosial Budaya* 13, no. 1 (2018): 69–76.

<sup>7</sup> Yumarlin Yumarlin MZ and Hanang Indrianta, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus Menggunakan Metode Rule Based System," *Informasi Interaktif* 7, no. 1 (2022): 8–15.

<sup>8</sup> Artha Mahindra Diputera, E G Zulpan, and G N Eza, "Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning Dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful, Mindful Dan Joyful: Kajian Melalui Filsafat Pendidikan," *Bunga Rampai Usia Emas* 4, no. 2 (2024): 108–20.

membuat deep learning kurang ideal untuk institusi pendidikan yang memiliki keterbatasan infrastruktur digital.

Setiap metode AI memiliki kelebihan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan sebelum diterapkan dalam sistem pembelajaran cerdas. Machine learning unggul dalam memproses data besar tetapi sensitif terhadap kualitas data, sedangkan rule-based system sangat transparan tetapi kurang adaptif terhadap perubahan. Sementara itu, deep learning menawarkan akurasi tinggi namun memerlukan komputasi dan data yang besar untuk dapat berfungsi dengan baik. Pemilihan metode harus disesuaikan dengan kebutuhan institusi, tujuan pembelajaran, dan ketersediaan sumber daya. Dengan memahami karakteristik setiap pendekatan, pendidik dapat menentukan strategi AI yang paling efektif dan relevan bagi lingkungan belajar.

### **Aplikasi Nyata**

Penerapan AI di industri pendidikan semakin berkembang melalui penggunaan platform belajar digital yang memanfaatkan learning analytics untuk memetakan kemampuan peserta didik. Banyak perusahaan edutech mengembangkan sistem rekomendasi materi yang menyesuaikan minat dan gaya belajar pengguna. Teknologi ini membantu perusahaan menyediakan layanan pembelajaran yang lebih personal dan mendalam. Selain itu, AI juga digunakan untuk mengotomatisasi proses penilaian sehingga efisiensi kerja pendidik meningkat secara signifikan. Dengan demikian, industri pendidikan semakin mampu menyediakan layanan berbasis data yang lebih akurat dan responsif.

Di dunia industri, AI digunakan untuk memperkuat program Human Resource Development melalui sistem pelatihan adaptif berbasis digital. Perusahaan memanfaatkan AI untuk memonitor perkembangan kompetensi karyawan dan menentukan modul pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Pendekatan ini membantu perusahaan meningkatkan efektivitas pelatihan karena setiap karyawan mendapatkan materi yang relevan dengan performa kerjanya. Selain itu, AI juga digunakan untuk mensimulasikan situasi kerja nyata melalui virtual training assistants yang mampu membimbing pengguna secara interaktif. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi AI dapat meningkatkan kualitas pelatihan dan produktivitas tenaga kerja.

Integrasi AI dan Internet of Things (IoT) menciptakan lingkungan belajar cerdas yang mampu memantau kondisi fisik ruang kelas secara otomatis. Sensor IoT dapat mengumpulkan data mengenai pencahayaan, temperatur, hingga tingkat kebisingan untuk memastikan kenyamanan peserta didik selama pembelajaran. Data yang terkumpul kemudian dianalisis oleh

AI untuk memberikan rekomendasi penyesuaian ruang belajar agar pembelajaran berlangsung lebih optimal. Sistem ini juga memungkinkan pendidik mengetahui tingkat keterlibatan peserta didik melalui analisis aktivitas perangkat digital yang mereka gunakan. Dengan cara ini, penerapan AI dan IoT dapat meningkatkan kualitas proses belajar secara nyata.

AI digunakan sebagai asisten pembelajaran otomatis melalui pengembangan chatbot pendidikan yang mampu menjawab pertanyaan peserta didik secara cepat dan akurat. Teknologi ini membantu mengurangi ketergantungan peserta didik pada pendidik ketika mereka membutuhkan penjelasan tambahan di luar jam belajar. Selain itu, chatbot dapat memberikan latihan soal, ringkasan materi, serta umpan balik instan yang mendukung pembelajaran mandiri. Sistem ini juga dapat mencatat jenis pertanyaan yang sering diajukan dan menggunakannya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di masa depan. Kehadiran asisten berbasis AI membuat proses belajar menjadi lebih fleksibel dan mudah diakses.

## **KESIMPULAN**

Artikel ini menunjukkan bahwa penerapan *Artificial Intelligence* memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan sistem pembelajaran cerdas yang lebih adaptif dan personal. AI memberikan peluang besar bagi institusi pendidikan dan industri untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui otomatisasi, analisis data, serta penyesuaian materi secara dinamis. Namun, berbagai tantangan seperti bias algoritma, keamanan data, dan keterbatasan infrastruktur digital tetap perlu diperhatikan agar pemanfaatannya berjalan secara etis dan bertanggung jawab. Dengan memperhatikan tantangan tersebut, integrasi AI dapat memberikan dampak positif yang lebih merata dalam dunia pendidikan.

Arah penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada pengembangan model AI yang lebih transparan dan mudah dijelaskan agar pendidik dan peserta didik dapat memahami proses pengambilan keputusannya. Selain itu, diperlukan penelitian mengenai penyediaan dataset yang inklusif agar sistem AI mampu menghasilkan analisis yang lebih adil dan akurat bagi seluruh peserta didik. Pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang lebih efisien juga menjadi potensi penelitian yang penting untuk mendukung transformasi digital dalam pendidikan. Dengan demikian, inovasi berbasis AI di masa depan diharapkan dapat memperkuat pemerataan pendidikan dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

## **REFERENCES**

Diputera, Artha Mahindra, E G Zulpan, and G N Eza. "Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning Dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful, Mindful Dan Joyful: Kajian

- Melalui Filsafat Pendidikan.” *Bunga Rampai Usia Emas* 4, no. 2 (2024): 108–20.
- Freedman, Reva, Syed S Ali, and Susan McRoy. “Links: What Is an Intelligent Tutoring System?” *Intelligence* 11, no. 3 (2000): 15–16.
- Knopf, Jeffrey W. “Doing a Literature Review.” *PS: Political Science & Politics* 39, no. 1 (2006): 127–32.
- Muarifin, Zainal. “Luntarnya Moralitas Pendidikan Di Era Artificial Intelligence.” *Journal Creativity* 2, no. 2 (2024): 221–34.
- MZ, Yumarlin Yumarlin, and Hanang Indrianta. “Penerapan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus Menggunakan Metode Rule Based System.” *Informasi Interaktif* 7, no. 1 (2022): 8–15.
- Rangga, Eugene Feilian Putra, and Desi Ramayanti. “Pengembangan Sistem E-Learning Dan Absensi Terintegrasi Dengan Notifikasi Real-Time Dan Penilaian Otomatis Berbasis Machine Learning Untuk SMK Taman Siswa 2 Jakarta.” *Jurnal SCRIPT* 13, no. 01 (2025): 42–50.
- Sucianingtyas, Richa, Laukhin Rosyida Falistya, Seftiyan Pujiana, Arditya Prayogi, and Sigit Dwi Laksana. “Telaah Ragam Artificial Intelligence (AI) Dalam Pendidikan.” *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 3, no. 2 (2025): 232–43.
- Utama, Putu Kussa Laksana. “Identifikasi Hoax Pada Media Sosial Dengan Pendekatan Machine Learning.” *Widya Duta: Jurnal Ilmiah Ilmu Agama Dan Ilmu Sosial Budaya* 13, no. 1 (2018): 69–76.