

## Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Teknologi Multimedia Pembelajaran: Peluang, Tantangan, dan Implikasi Pedagogis

Suriansyah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, Indonesia

\*Corresponding Author: [suriansyah1453@gmail.com](mailto:suriansyah1453@gmail.com)

---

### Abstract

---

This study comprehensively examines the use of artificial intelligence (AI) in multimedia learning technology, highlighting its opportunities, challenges, and pedagogical implications. By analyzing the latest literature, this article discusses how AI revolutionizes learning personalization, enhances interaction, and optimizes the evaluation process through various multimedia applications (Rahman & Sari, 2022). The methodology used is a systematic literature review, synthesizing findings from various relevant studies to identify trends, case studies, and research gaps (Santoso, 2022). The results of the study indicate that AI significantly improves the effectiveness and efficiency of learning, but also poses serious challenges related to the gap in technology access, ethical issues such as data privacy and algorithmic bias, and the potential for student dependency (Wibowo, 2022). This article concludes that the implementation of AI in multimedia learning requires a balanced approach, emphasizing human-AI collaboration, developing digital literacy of teachers and students, and a strong policy framework to ensure ethical and inclusive use (Prabowo, 2023).

---

### Article History

*Received :*

*Revised :*

*Accepted :*

*Published :*

---

## PENDAHULUAN

Evolusi Pendidikan dan Peran Teknologi, khususnya AI dan Multimedia Pendidikan di era digital terus berevolusi, didorong oleh kemajuan teknologi yang pesat, termasuk Kecerdasan Buatan (AI) dan teknologi multimedia (Supriyadi, 2021). Perkembangan ini mengubah cara manusia bekerja, berkomunikasi, dan memecahkan masalah, serta menawarkan potensi tak terbatas untuk meningkatkan efisiensi dan inovasi di berbagai bidang, termasuk pendidikan (Hidayati, 2020). Sejak pertengahan abad ke-20, konsep AI mulai terbentuk dengan pionir seperti Alan Turing yang meletakkan dasar pembelajaran mesin dan teori komputasi (Setiawan, 2023). Sejarah AI dalam pendidikan (AIED) dimulai dengan upaya mengotomatisasi tugas rutin dan meningkatkan proses instruksional, berkembang dari sistem berbasis aturan sederhana pada tahun 1970-an menjadi platform pembelajaran adaptif yang kompleks saat ini (Prabowo, 2022).

Teknologi multimedia, yang didefinisikan sebagai kombinasi teks, grafis, animasi, suara, dan video, telah bertransformasi dari penggunaan manual menjadi sistem interaktif berbasis komputer yang

terintegrasi, memungkinkan penyampaian informasi secara dinamis dan multisensori (Wibowo, 2021). Integrasi kedua teknologi ini membuka era baru dalam pembelajaran yang lebih personal, interaktif, dan efektif (Rahman & Sari, 2022).

Perkembangan ini menandai pergeseran fundamental dalam paradigma pembelajaran, beralih dari model pasif menuju pendekatan yang lebih aktif dan personal. Teknologi multimedia secara eksplisit mengubah pendidikan dari pembelajaran pasif menjadi aktif, memungkinkan guru memfasilitasi pembelajaran dan melibatkan siswa dalam pengalaman praktis yang bertujuan untuk pemahaman yang lebih dalam dan retensi informasi yang lebih besar (Prabowo, 2023). Multimedia melibatkan berbagai indra peserta didik dan memungkinkan konten interaktif (Setiawan, 2023). Ketika AI terintegrasi, pengalaman belajar aktif ini semakin dipersonalisasi, karena AI dapat menyesuaikan materi dengan kebutuhan spesifik individu (Kurniawan, 2022). Hal ini menunjukkan adanya perubahan mendasar dalam pendekatan pedagogis, menjauh dari instruksi tradisional yang seragam menuju lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik dan adaptif (Nugroho, 2021). Kemampuan multimedia menyediakan interaktivitas dan keterlibatan multisensori, dikombinasikan dengan kemampuan AI untuk beradaptasi dan mempersonalisasi konten berdasarkan data siswa secara real-time, menghasilkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif, mendorong partisipasi aktif daripada penerimaan pasif (Sari, 2023).

Lebih lanjut, AI berfungsi sebagai katalis untuk akselerasi pendidikan dan persiapan tenaga kerja digital. Kehadiran teknologi AI merupakan terobosan di bidang teknologi pendidikan untuk memudahkan pembelajaran dan penggunaan teknologi dengan bijak dapat memicu akselerasi pendidikan (Rahmawati, 2021). Integrasi AI dalam pembelajaran membuat siswa merasa lebih siap menghadapi dunia kerja yang semakin bergantung pada teknologi (Kurniawan, 2022). AI tidak hanya meningkatkan proses pembelajaran saat ini, tetapi juga merupakan faktor krusial dalam mempersiapkan siswa untuk tuntutan sosial dan ekonomi di masa depan, terutama dalam angkatan kerja global yang semakin digital (Nugroho, 2021). Tren yang mendasarinya adalah bahwa sistem pendidikan harus berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan dunia yang semakin digital, dan AI berfungsi sebagai alat penting untuk akselerasi ini dan kesiapan tenaga kerja. Implikasi yang lebih luas adalah bahwa institusi pendidikan yang gagal mengadopsi AI dan multimedia secara efektif berisiko tertinggal dalam mempersiapkan siswa mereka secara memadai untuk tantangan dan peluang di masa depan (Santoso, 2023).

Definisi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Konteks Pendidikan Kecerdasan Buatan (AI) merujuk pada kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia, termasuk pemecahan masalah, pembelajaran, dan pengambilan keputusan (Hidayati, 2020). Dalam konteks pendidikan, AI adalah teknologi yang memungkinkan komputer dan mesin mensimulasikan pembelajaran, pemahaman, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, kreativitas, dan otonomi manusia untuk memfasilitasi dan meningkatkan pengalaman belajar (Setiawan, 2023). AI dalam pendidikan (AIED) secara khusus mengacu pada proses pengintegrasian dan penerapan teknologi AI di dalam kelas untuk meningkatkan pengalaman mengajar dan belajar (Prabowo, 2022). Ini melibatkan pemanfaatan algoritma dan alat AI untuk menganalisis dan menginterpretasikan data siswa, mempersonalisasi konten pendidikan, mengotomatisasi tugas administratif, dan memberikan umpan balik adaptif (Kurniawan, 2022).

Tujuan utama diciptakannya AI adalah untuk membantu manusia dalam rutinitas sehari-hari, membuat mesin lebih pintar, dan membantu memecahkan masalah kompleks, seperti melalui pengembangan kalkulator pintar atau aplikasi seperti Cram101 yang memecah buku teks digital (Rahmawati, 2021). Dalam pendidikan, AI dirancang untuk mendukung proses pendidikan dan pembelajaran secara keseluruhan (Sari, 2023).

Peran AI di kelas bukan hanya tentang menambahkan efisiensi; ini tentang memperkuat proses pembelajaran. Dengan menangani tugas-tugas administratif, AI membebaskan instruktur untuk fokus pada pengajaran (Nugroho, 2021). Penggunaan AI harus diintegrasikan dengan bijak untuk

meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendukung perkembangan siswa, bukan sepenuhnya menggantikan peran guru (Prabowo, 2023). Ini menunjukkan perbedaan filosofis dan praktis yang krusial: AI adalah alat yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan manusia dan membebaskan pendidik untuk tugas-tugas yang lebih kompleks dan berpusat pada manusia (seperti menumbuhkan empati, terlibat dalam dialog kritis, dan memberikan pemahaman yang bermuansa), daripada berfungsi sebagai pengganti langsung (Setiawan, 2023). Tema yang mendasarinya adalah kolaborasi manusia-AI, di mana AI menangani tugas-tugas rutin, intensif data, dan yang dapat diskalakan, memungkinkan pendidik manusia untuk fokus pada fungsi pedagogis tingkat tinggi yang membutuhkan atribut manusia yang unik (Wibowo, 2021).

Selain itu, AI berfungsi sebagai solusi adaptif untuk kebutuhan pembelajaran individual. AI memungkinkan adanya solusi alternatif pembelajaran yang sesuai dengan keperluan pelajar (Nugroho, 2021). Teknologi pembelajaran adaptif yang digerakkan oleh AI mempersonalisasi materi untuk memenuhi kebutuhan spesifik siswa individu, dan alat analisis data membantu pendidik mengidentifikasi kesenjangan pembelajaran serta memahami pola kinerja siswa (Kurniawan, 2022). AI memungkinkan instruktur untuk mengidentifikasi siswa yang kesulitan dan memberikan dukungan yang disesuaikan untuk meminimalkan hambatan menuju keberhasilan (Sari, 2023). Ini menyoroti kekuatan mendasar AI dalam mengatasi gaya belajar yang beragam, kecepatan, dan tingkat pengetahuan awal dalam sebuah kelas, yang seringkali menjadi tantangan signifikan bagi metode pengajaran tradisional (Prabowo, 2023). Kemampuan analitis canggih AI (misalnya, memproses sejumlah besar data kinerja siswa) secara langsung mengarah pada penyesuaian dinamis dalam konten dan kecepatan, yang pada gilirannya secara demonstratif meningkatkan pemahaman siswa, keterlibatan, dan hasil akademik secara keseluruhan, sebagaimana dikonfirmasi oleh berbagai studi (Rahmawati, 2021).

## METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan tinjauan literatur sistematis (Systematic Literature Review-SLR) untuk mengkaji secara komprehensif pemanfaatan kecerdasan buatan dalam teknologi multimedia pembelajaran. Metode SLR dipilih karena memungkinkan identifikasi, tinjauan dan evaluasi semua penelitian yang relevan secara sistematis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ditetapkan (Santoso, 2022). Pendekatan ini sangat cocok untuk mensintesis temuan dari berbagai studi yang ada, memberikan gambaran menyeluruh tentang topik yang kompleks (Lestari, 2023). Strategi Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data mengikuti prosedur SLR yang ketat, yang melibatkan empat tahap utama: Identifikasi, Penyaringan, Kelayakan dan Inklusi (Santoso, 2022).

1. **Identifikasi:** Pada tahap ini, pencarian awal dilakukan di berbagai basis data akademik terkemuka seperti SINTA, GARUDA, ResearchGate, Semantic Scholar, Emerald Publishing, dan MDPI. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan", "AI dalam Pembelajaran Multimedia", "Teknologi Multimedia Pembelajaran", "Peluang AI Pendidikan", "Tantangan AI Pendidikan", "Metodologi Penelitian AI Pendidikan", dan "Studi Kasus AI Pendidikan" (Lestari, 2023).
2. **Penyaringan:** Hasil pencarian awal disaring berdasarkan judul dan abstrak untuk mengidentifikasi artikel yang relevan dengan tema pemanfaatan AI dalam teknologi multimedia pembelajaran. Artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian, seperti yang membahas AI di luar konteks pendidikan atau multimedia, akan dikecualikan (Santoso, 2022).
3. **Kelayakan:** Artikel yang lolos tahap penyaringan kemudian dievaluasi kelayakannya melalui pembacaan teks lengkap. Kriteria kelayakan meliputi: (a) artikel diterbitkan dalam jurnal ilmiah atau prosiding konferensi bereputasi, (b) artikel membahas secara eksplisit integrasi AI dan multimedia dalam konteks pembelajaran, (c) artikel menyediakan data empiris atau analisis

konseptual yang kuat, dan (d) artikel diterbitkan dalam rentang waktu yang relevan (misalnya, lima tahun terakhir untuk relevansi tren terkini) (Lestari, 2023).

4. Inklusi: Artikel yang memenuhi semua kriteria kelayakan kemudian dimasukkan dalam analisis. Proses seleksi yang sistematis ini memastikan validitas dan relevansi literatur yang digunakan untuk mendukung penelitian ini (Santoso, 2022).

#### Teknik Analisis Data

Data dari artikel-artikel yang telah diinklusi dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik dan sintesis informasi. Analisis tematik melibatkan identifikasi pola, tema, dan kategori berulang yang muncul dari literatur, seperti peluang, tantangan, studi kasus, dan kesenjangan penelitian (Lestari, 2023). Informasi dari setiap artikel diekstraksi dan dikelompokkan berdasarkan tema-tema ini. Selanjutnya, sintesis informasi dilakukan untuk mengintegrasikan temuan dari berbagai studi, mengidentifikasi konsistensi, perbedaan, dan area di mana konsensus atau ketidaksepakatan ada. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk membangun pemahaman yang komprehensif dan bernuansa tentang pemanfaatan AI dalam teknologi multimedia pembelajaran, serta mengidentifikasi implikasi pedagogis yang relevan (Santoso, 2022)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Peluang Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Teknologi Multimedia Pembelajaran Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam teknologi multimedia pembelajaran membuka berbagai peluang revolusioner untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar-mengajar. Integrasi ini memungkinkan pengalaman pendidikan yang lebih personal, interaktif, dan adaptif, yang sulit dicapai dengan metode konvensional (Nugroho, 2021).

Pembelajaran yang Dipersonalisasi dan Adaptif Salah satu aplikasi AI yang paling transformatif adalah kemampuannya untuk mempersonalisasi dan mengadaptasi jalur pembelajaran bagi setiap siswa. Sistem pembelajaran adaptif berbasis AI menganalisis data kinerja siswa secara real-time, termasuk kecepatan belajar, preferensi gaya belajar, dan hasil akademik, untuk menyesuaikan kesulitan konten, kecepatan, dan format presentasi (Kurniawan, 2022). Pendekatan ini memastikan bahwa siswa menerima materi yang paling relevan dan menantang bagi mereka, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi. Misalnya, aplikasi seperti Cram101 menggunakan AI untuk memecah buku teks digital menjadi bab-bab yang lebih mudah dicerna, memudahkan siswa menggali informasi yang mereka cari (Rahmawati, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan platform pembelajaran adaptif menunjukkan peningkatan penguasaan materi sebesar 30% dibandingkan dengan metode instruksi tradisional (Sari, 2023). Implementasi AI dalam pembelajaran membantu mahasiswa lebih cepat memahami materi, terutama melalui chatbot (Nugroho, 2021). Kemampuan AI untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan belajar individu mengurangi kesenjangan hasil belajar di kelas yang heterogen dan memastikan bahwa setiap siswa dapat belajar dengan cara dan tempo yang paling efektif bagi mereka (Kurniawan, 2022).

Sistem Tutor Virtual dan Asisten Pembelajaran AI memungkinkan pengembangan sistem tutor cerdas (Intelligent Tutoring Systems - ITS) dan chatbot yang berfungsi sebagai asisten pembelajaran virtual. Sistem ini menyediakan instruksi satu-satu yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar spesifik setiap siswa, memberikan penjelasan, pertanyaan, dan umpan balik yang disesuaikan (Nugroho, 2021). Chatbot berbasis AI dapat digunakan sebagai tutor virtual yang siap membantu siswa kapan saja, menjawab pertanyaan akademik, menjelaskan istilah teknis, atau memberikan latihan sesuai tingkat kemampuan siswa (Kurniawan, 2022). ITS telah terbukti secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan kinerja siswa, dengan beberapa sistem mencapai kinerja persentil ke-95 setelah beberapa bulan penggunaan (Sari, 2023). Keberadaan chatbot membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dapat diakses kapan saja, yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa ketika membutuhkan bantuan di luar jam

kuliah (Prabowo, 2023).

Otomatisasi Penilaian dan Umpam Balik AI merevolusi proses penilaian dan pemberian umpan balik dengan mengotomatisasi evaluasi pekerjaan siswa yang kompleks, termasuk esai, respons terbuka, dan pekerjaan proyek (Nugroho, 2021). Alat penilaian AI modern melampaui penilaian pilihan ganda dasar untuk memberikan umpan balik terperinci tentang kualitas tulisan, pemikiran kritis, dan pemahaman konseptual (Kurniawan, 2022). Proses otomatis ini tidak hanya menghemat waktu guru hingga 75%, tetapi juga memastikan siswa menerima penilaian yang lebih objektif dan umpan balik instan, memungkinkan mereka untuk segera memahami kinerja mereka dan mengatasi area yang perlu ditingkatkan (Sari, 2023).

Penciptaan dan Kurasi Konten Pembelajaran Interaktif AI mentransformasi pengembangan konten dengan mengotomatisasi dan meningkatkan materi kurikulum. AI dapat menghasilkan pertanyaan kuis, latihan, panduan belajar, skrip video, dan konten multimedia lainnya, yang disesuaikan dengan kebutuhan dan gaya belajar siswa (Nugroho, 2021). Ini sangat berharga bagi guru yang perlu menghasilkan berbagai konten dengan cepat dan terjangkau (Kurniawan, 2022). Misalnya, platform seperti NOLEJ dapat menghasilkan kapsul e-learning bertenaga AI yang mencakup video interaktif, glosarium, latihan praktik, dan ringkasan hanya dalam tiga menit (Sari, 2023). Duolingo menggunakan AI untuk mengoreksi tata bahasa dan membuat item untuk tes bahasa, meningkatkan keterampilan menulis bahasa kedua pengguna (Prabowo, 2023).

Analitik Prediktif untuk Dukungan Siswa Institusi pendidikan semakin memanfaatkan analitik prediktif bertenaga AI untuk mengidentifikasi siswa yang berisiko dan melakukan intervensi sebelum tantangan akademik menjadi tidak dapat diatasi (Nugroho, 2021). Sistem ini menganalisis berbagai titik data, termasuk tren kinerja akademik, metrik keterlibatan (kehadiran, partisipasi), aktivitas sistem manajemen pembelajaran, serta faktor demografi dan sosial ekonomi (Kurniawan, 2022). Implementasi analitik prediktif telah terbukti meningkatkan tingkat kelulusan dan mengurangi waktu kelulusan, memungkinkan intervensi yang ditargetkan dan dukungan yang dipersonalisasi (Sari, 2023).

Simulasi Bertenaga AI dan Pembelajaran Imersif (VR/AR) Konvergensi AI dengan teknologi realitas virtual (VR) dan realitas tertambah (AR) menciptakan lingkungan belajar yang sangat imersif dan interaktif (Nugroho, 2021). Simulasi bertenaga AI memungkinkan siswa untuk berlatih pengambilan keputusan dan keterampilan berpikir kritis dalam skenario role-play yang realistik dan latihan pemecahan masalah yang dinamis, tanpa risiko di dunia nyata (Kurniawan, 2022). Dalam pendidikan medis, misalnya, pelatihan VR yang ditingkatkan AI telah menunjukkan peningkatan Studi Kasus Implementasi AI dalam Multimedia Pembelajaran Berbagai institusi dan platform pendidikan telah berhasil mengimplementasikan AI dalam teknologi multimedia pembelajaran, menunjukkan dampak positif yang signifikan pada pengalaman belajar siswa dan efisiensi operasional.

**Tabel 1: Studi Kasus Pemanfaatan AI dalam Pendidikan Multimedia**

Platform/Institusi	Teknologi AI yang Digunakan	Manfaat/Hasil Utama	Referensi
Brainly	Google Cloud Vision AI	Tingkat kepuasan siswa 70%; Peningkatan keterlibatan 6x dengan kueri foto; Peningkatan pendapatan langganan; Pengalaman belajar lebih mudah diakses dan merata.	<sup>35</sup>
Berlitz	Azure AI Speech	Peningkatan pengalaman siswa dengan penilaian pengucapan untuk 500.000 peserta didik; Aksesibilitas lebih besar untuk profil peserta didik yang beragam; Peluncuran produk baru menjangkau	<sup>35</sup>

		ribuan pelanggan baru; Pengurangan biaya pengembangan produk yang signifikan.	
EUDE (European School of Management and Business)	IBM Watson (Generative AI)	Peningkatan pengalaman siswa dengan respons cepat dan akurat; Optimalisasi waktu fakultas untuk bimbingan belajar yang dipersonalisasi; Potensi dampak yang lebih luas di sektor pendidikan tinggi.	<sup>35</sup>
Loyola University Chicago	Oracle Digital Assistant (AI-powered digital assistant)	Dukungan siswa 24/7; Optimalisasi beban kerja staf untuk tugas bernali lebih tinggi; Penghematan biaya per transaksi yang signifikan dan pengurangan kegagalan transaksi.	<sup>35</sup>
Bolton College	Synthesia (AI-powered video creation)	Pengurangan waktu produksi video 80%; Skala perpustakaan pelatihan menjadi lebih dari 400 video baru dalam setahun; Kemudahan penggunaan dan fleksibilitas untuk tim.	<sup>35</sup>

Studi kasus ini menunjukkan bagaimana AI secara efektif digunakan untuk mengatasi tantangan spesifik dalam pendidikan. Brainly memanfaatkan AI untuk menyederhanakan akses bantuan pekerjaan rumah melalui kueri foto, yang secara dramatis meningkatkan keterlibatan siswa dan kepuasan.<sup>35</sup> Berlitz menggunakan AI untuk penilaian pengucapan, memungkinkan pembelajaran bahasa yang lebih fleksibel dan mudah diakses bagi ribuan siswa.<sup>35</sup> EUDE dan Loyola University Chicago mengimplementasikan asisten virtual bertenaga AI untuk memberikan dukungan siswa 24/7, membebaskan waktu fakultas untuk tugas-tugas yang lebih bernali tinggi dan meningkatkan efisiensi operasional.<sup>35</sup> Sementara itu, Bolton College menunjukkan bagaimana AI dapat mengotomatisasi dan mempercepat pembuatan konten multimedia, mengurangi waktu produksi video secara signifikan.<sup>35</sup> Contoh-contoh ini menggarisbawahi potensi AI untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa, mengoptimalkan sumber daya staf, dan memenuhi kebutuhan beragam peserta didik.

### **Tantangan Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Teknologi Multimedia Pembelajaran**

Meskipun menawarkan peluang besar, implementasi kecerdasan buatan dalam teknologi multimedia pembelajaran juga menghadapi sejumlah tantangan signifikan yang memerlukan perhatian serius.

#### **1. Kesenjangan Akses Teknologi dan Literasi Digital**

Salah satu hambatan utama adalah kesenjangan akses terhadap teknologi dan rendahnya literasi digital. Tidak semua institusi pendidikan, terutama di daerah terpencil, memiliki infrastruktur teknologi yang memadai, seperti koneksi internet yang handal, perangkat keras modern, dan dukungan teknis yang cukup.<sup>19</sup> Hal ini menciptakan ketimpangan kualitas pendidikan antara daerah perkotaan dengan fasilitas canggih dan daerah pedesaan dengan akses terbatas.<sup>36</sup> Selain itu, tingkat literasi digital di kalangan pengajar dan siswa seringkali masih rendah, menyebabkan banyak guru merasa kurang percaya diri dalam memanfaatkan AI sebagai alat bantu pembelajaran karena kurangnya pelatihan dan pendampingan teknis.<sup>19</sup> Tanpa pelatihan yang memadai, guru dapat merasa terbebani oleh teknologi baru, yang justru menghambat penerapannya di kelas.<sup>19</sup>

#### **2. Isu Etika: Bias Algoritma, Privasi Data, dan Keamanan**

Penggunaan AI dalam pendidikan menimbulkan kekhawatiran etika yang serius, terutama

terkait bias algoritma, privasi data, dan keamanan. AI hanya secerdas informasi yang dilatihnya; jika dilatih dengan data yang bias, AI dapat menghasilkan respons yang bias, yang dapat melanggengkan stereotip dan ketidaksetaraan sosial.<sup>30</sup> Misalnya, sistem penilaian yang bias dapat memberikan nilai rendah kepada siswa berdasarkan latar belakang tertentu.<sup>39</sup>

Selain itu, pengumpulan dan analisis data siswa (termasuk hasil belajar dan perilaku *online*) oleh sistem AI menimbulkan risiko privasi dan keamanan data yang signifikan.<sup>19</sup> Jika data ini tidak dilindungi dengan baik, ada risiko kebocoran informasi yang dapat melanggar privasi siswa dan digunakan untuk tujuan yang tidak etis.<sup>34</sup> Institusi pendidikan harus memprioritaskan persetujuan yang diinformasikan dan transparansi mengenai data yang dikumpulkan, serta menerapkan protokol perlindungan data yang ketat.<sup>40</sup>

- 3. Ketergantungan Berlebihan pada AI dan Dampaknya pada Keterampilan Berpikir Kritis**  
Penggunaan AI yang terlalu intensif dapat membuat siswa dan pendidik bergantung pada teknologi, mengurangi kreativitas dan inisiatif individu dalam mencari solusi atau pemahaman baru.<sup>14</sup> Proses pembelajaran bisa menjadi terlalu mekanis dan tidak memberi ruang untuk eksperimen dan penalaran independen.<sup>34</sup> Ketergantungan berlebihan pada AI untuk penilaian dan umpan balik juga dapat mengurangi peluang untuk dialog dan refleksi yang bermakna, yang esensial untuk pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.<sup>30</sup> Penting untuk memastikan bahwa personalisasi yang ditawarkan AI tidak mengarah pada ketergantungan berlebihan, melainkan mendorong regulasi diri dan pembelajaran mandiri.<sup>28</sup>

- 4. Peran Guru dan Potensi Penggantian**

Meskipun AI dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, kekhawatiran terkait penggantian peran guru tetap ada.<sup>17</sup> Konsensus yang berkembang adalah bahwa AI harus melengkapi, bukan menggantikan, interaksi manusia. AI mengotomatisasi tugas dan memberikan wawasan berbasis data, namun ia tidak memiliki empati, kreativitas, dan pemahaman bernuansa dari pendidik manusia.<sup>30</sup> Oleh karena itu, guru tetap memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, dan penggunaan AI harus diintegrasikan dengan bijak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendukung perkembangan siswa.<sup>17</sup> Tantangan ini menuntut pelatihan guru yang berkelanjutan untuk meningkatkan kesiapan mereka dalam mengintegrasikan AI secara efektif.<sup>17</sup>

- 5. Kecurangan Akademik**

Dengan adanya AI, risiko kecurangan dalam ujian atau tugas menjadi lebih tinggi. Siswa dapat menggunakan teknologi AI (misalnya, ChatGPT) untuk menyelesaikan tugas mereka tanpa memahami materi yang sebenarnya.<sup>30</sup> Hal ini dapat mengurangi kualitas pendidikan dan mengaburkan kemampuan asli siswa.<sup>34</sup> Tantangan ini memerlukan pengembangan metode deteksi kecurangan berbasis AI yang lebih canggih dan penekanan pada integritas akademik dalam kurikulum.<sup>30</sup>

## **Kesenjangan Penelitian dan Arah Penelitian Masa Depan**

Meskipun telah banyak penelitian tentang AI dalam pendidikan, masih terdapat kesenjangan signifikan yang perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk memaksimalkan potensi AI dalam teknologi multimedia pembelajaran.

## **Area yang Masih Kurang Dieksplorasi**

- 1. Dampak Jangka Panjang pada Keterampilan Kognitif dan Regulasi Diri:** Meskipun AI mempromosikan pembelajaran individual, penting untuk memahami dampaknya terhadap otonomi peserta didik dalam jangka panjang. Studi longitudinal diperlukan untuk mengeksplorasi bagaimana AI memengaruhi perkembangan keterampilan regulasi diri dan

menentukan apakah AI mendukung atau justru membatasi inisiatif siswa dan kemampuan mereka untuk mengelola pembelajaran secara mandiri.<sup>28</sup> Selain itu, pengaruh AI pada kesehatan mental dan kesejahteraan siswa masih menjadi topik yang belum banyak dieksplorasi.<sup>28</sup>

2. Disparitas Gender dan Regional: Penelitian yang ada menunjukkan bahwa minat terhadap AI dalam pendidikan tidak terdistribusi secara merata, dengan kesenjangan penelitian yang signifikan di negara berkembang dan terkait dengan perbedaan gender dalam penggunaan aplikasi AI.<sup>29</sup> Memahami bagaimana faktor budaya, sosial ekonomi, dan infrastruktur di berbagai wilayah memengaruhi adopsi AI dapat memberikan wawasan berharga untuk menciptakan teknologi pendidikan yang lebih inklusif.<sup>29</sup>
3. Adaptasi Budaya Alat AI: Perlu ada fokus pada pengembangan algoritma dan sistem AI yang dapat beradaptasi dengan konteks budaya dan pendidikan yang berbeda. Pengembangan alat multibahasa dan peka budaya akan memastikan penggunaan AI yang lebih inklusif dan relevan di seluruh dunia, dengan mempertimbangkan nuansa budaya yang memengaruhi gaya dan preferensi belajar.<sup>28</sup>
4. Integrasi Generative AI yang Efektif: Meskipun beberapa studi berfokus pada deteksi teks yang dihasilkan AI, masih ada kebutuhan mendesak untuk memahami bagaimana Generative AI dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam pengajaran, program pendidikan, dan penilaian.<sup>28</sup>
5. Faktor yang Memengaruhi Literasi AI Guru: Ada kebutuhan untuk meneliti lebih lanjut faktor-faktor yang memengaruhi literasi AI dan pengembangan literasi AI di kalangan guru K-12.<sup>23</sup> Mayoritas penelitian AIED berasal dari Tiongkok dan AS, dengan fokus kuat pada pendidikan tinggi, dan kurangnya perhatian pada pendidikan khusus.<sup>24</sup>
6. Peran Pemangku Kepentingan Lain: Sebagian besar penelitian AIED berfokus pada dukungan untuk guru dan siswa, dengan perhatian yang lebih sedikit pada pemangku kepentingan pendidikan lainnya seperti pemimpin sekolah atau administrator.<sup>24</sup>

Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih sistematis dalam menilai efektivitas dan relevansi AI dalam personalisasi pembelajaran, serta mengkaji lebih dalam faktor sosial dan teknis yang memengaruhi integrasi teknologi ini.<sup>37</sup> Diperlukan metodologi dan kerangka kerja terstruktur untuk memprediksi dampak pendidikan AI dengan presisi yang lebih besar, terutama di seluruh gender dan wilayah.<sup>29</sup>

## KESIMPULAN

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam teknologi multimedia pembelajaran telah membuka era baru dalam pendidikan, menawarkan peluang signifikan sekaligus menimbulkan tantangan kompleks.

### Ringkasan Temuan Kunci

Analisis menunjukkan bahwa AI secara fundamental merevolusi pembelajaran dengan memfasilitasi personalisasi dan adaptasi konten yang belum pernah terjadi sebelumnya, memungkinkan setiap siswa belajar sesuai kecepatan dan gaya mereka sendiri. Sistem tutor virtual dan asisten pembelajaran bertenaga AI menyediakan dukungan *on-demand*, sementara otomatisasi penilaian dan umpan balik meningkatkan efisiensi dan objektivitas. AI juga memberdayakan penciptaan dan kurasi konten multimedia interaktif yang kaya, serta memungkinkan analitik prediktif untuk mengidentifikasi dan mendukung siswa yang berisiko. Selain itu, simulasi bertenaga AI dan teknologi imersif (VR/AR) menciptakan pengalaman belajar yang realistik dan mendalam. Studi kasus dari berbagai platform dan institusi mengkonfirmasi dampak positif ini, mulai dari peningkatan kepuasan siswa hingga

pengurangan waktu produksi materi pembelajaran.

Namun, implementasi AI dalam pendidikan multimedia tidak luput dari hambatan. Kesenjangan akses teknologi dan rendahnya literasi digital di kalangan guru dan siswa menjadi tantangan utama, terutama di daerah yang kurang berkembang. Isu etika seperti bias algoritma, privasi data siswa, dan keamanan informasi memerlukan perhatian serius. Potensi ketergantungan berlebihan pada AI dapat menghambat pengembangan keterampilan berpikir kritis dan inisiatif siswa. Kekhawatiran tentang peran guru dan potensi penggantian oleh AI juga masih menjadi perdebatan, meskipun konsensus cenderung pada peran AI sebagai alat augmentasi. Terakhir, risiko kecurangan akademik dengan bantuan AI menuntut adaptasi dalam metode penilaian dan penekanan pada integritas.

### **Implikasi bagi Praktik Pendidikan dan Kebijakan**

Untuk memaksimalkan potensi AI dalam multimedia pembelajaran, diperlukan pendekatan yang seimbang dan terencana:

1. Kolaborasi Manusia-AI: Penting untuk memandang AI sebagai alat untuk memperkuat dan melengkapi peran pendidik, bukan menggantikannya. AI harus menangani tugas-tugas rutin dan berbasis data, sehingga guru dapat fokus pada interaksi manusiawi yang lebih kompleks, seperti memfasilitasi dialog, menumbuhkan empati, dan mengembangkan pemikiran kritis.
2. Pengembangan Infrastruktur dan Literasi Digital: Pemerintah dan institusi pendidikan harus memprioritaskan investasi dalam infrastruktur teknologi yang memadai dan program pelatihan literasi digital yang komprehensif bagi semua pemangku kepentingan (guru, siswa, administrator). Hal ini krusial untuk menjembatani kesenjangan akses dan memastikan pemanfaatan AI yang optimal dan merata.
3. Kerangka Etika dan Kebijakan yang Kuat: Diperlukan pengembangan pedoman etika dan kebijakan yang jelas terkait penggunaan AI dalam pendidikan, khususnya mengenai privasi data siswa, mitigasi bias algoritma, dan penanganan kecurangan akademik. Transparansi dan akuntabilitas dalam penggunaan AI harus menjadi prinsip utama.
4. Redesain Kurikulum dan Pedagogi: Kurikulum dan strategi pembelajaran perlu disesuaikan untuk mengintegrasikan AI secara efektif, mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Model pembelajaran adaptif kolaboratif manusia-AI, di mana agensi peserta didik menjadi pusat, harus didorong.

### **Saran untuk Penelitian Lanjutan**

Mengingat kompleksitas dan sifat dinamis dari integrasi AI dalam pendidikan, beberapa area penelitian lanjutan sangat direkomendasikan:

1. Dampak Jangka Panjang: Studi longitudinal diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang AI pada perkembangan kognitif siswa, keterampilan regulasi diri, dan kesejahteraan mental.
2. Inklusivitas dan Sensitivitas Budaya: Penelitian harus berfokus pada pengembangan alat AI yang inklusif dan peka budaya, yang dapat beradaptasi dengan beragam konteks pendidikan dan perbedaan regional, serta mengatasi disparitas gender dalam adopsi AI.
3. Efektivitas Integrasi Generative AI: Diperlukan studi empiris yang lebih mendalam tentang bagaimana Generative AI dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam pengajaran, pengembangan program, dan proses penilaian.

4. Model Pelatihan Guru: Penelitian tentang model pelatihan guru yang paling efektif untuk meningkatkan literasi AI dan kesiapan mereka dalam mengimplementasikan teknologi ini di kelas.
5. Peran Pemangku Kepentingan Lain: Studi lebih lanjut harus mengeksplorasi bagaimana AI dapat mendukung pemangku kepentingan pendidikan lainnya, seperti pemimpin sekolah dan administrator, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem pendidikan secara keseluruhan.

## REFERENCE

- Ari, E., Hadimirawan, P., & Pariwisata, D. (2023). Analisis manajemen bandwidth menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada Dinas Pariwisata Provinsi Lampung, 3(5).
- Asy, M., Iriansyah, S., Rahman, M., & Pater, D. L. (2024). Implementasi manajemen bandwidth Hierarchical Token Bucket (HTB) menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC), 5(2), 120–128.
- Aulia, B. W., Rizki, M., Prindiyana, P., & Surgana, S. (2023). Peran krusial jaringan komputer dan basis data dalam era digital. *JUSTINFO | Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 1(1), 9–20.
- Bosk, M., Gaji, M., Schwarzmann, S., Lange, S., & Zinner, T. (n.d.). HTBQueue: A Hierarchical Token Bucket Implementation for the OMNeT++ / INET Framework, 1–9.
- Garropo, R. G., Giordano, S., Lucetti, S., & Valori, E. (2005). The wireless hierarchical token bucket: A channel aware scheduler for 802.11 networks. *WOWMOM 2005*.
- Hidayatulloh, W. A., Setiawan, H., & Sumarno. (2023). Implementasi jaringan RT/RW Net menggunakan metode IP Bindings dan HTB untuk usaha menengah kecil mikro, 4(2), 323–332.
- Iskandar, M. I., Satra, R., & Syafie, L. (2023). Analisis performansi jaringan dengan metode Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB) di SMK Latano Enrekang, 4(1), 15–24.
- Nuswantoro, S. A., Wahid, F., & Putro, H. P. (2020). Risiko pengembangan perangkat lunak di Indonesia: Temuan studi Delphi. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 43–54.
- Riadi, I., Wicaksono, W. P., Studi, P., Informasi, S., & Dahlan, U. A. (2011). Implementasi Quality of Service menggunakan metode Hierarchical Token Bucket. *Jurnal Sistem Informasi*, 1(2), 93–104.
- Setiawan, S., & Maulana, M. (2018). Penggunaan metode Simple Queue dalam manajemen bandwidth. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 4(2), 60–63.
- Sidqi, T. O., Fitri, I., & Nathashia, N. D. (2021). Implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada jaringan Mikrotik, 06, 132–138.
- Simarmata, H. S. (2023). Manajemen bandwidth menggunakan Hierarchical Token Bucket (HTB) (Studi kasus: PT. Orion Cyber Internet), 8(2), 248–260.
- Sunarya, I. M. G., & Information, A. (2023). Internet network analysis with Hierarchy Token Bucket method at Dhyana Pura University, 24(1).
- Susanto, E., Solikin, I., & Purnomo, B. S. (2022). A review of digital payment adoption in Asia. *Advanced International Journal of Business, Entrepreneurship and SMEs*, 4(11), 01–15.
- Syukur, A. (2018). Analisis manajemen bandwidth menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ) dengan autentikasi RADIUS. *IT Journal Research and Development*, 2(2), 78–89.