



# Peluang dan tantangan implementasi Personalisasi Pembelajaran berbasis Artificial Intelligence di Sekolah Dasar

Arta Mulya Budi Harsono<sup>1</sup>, Ainun Nafisah<sup>1\*</sup>, Noorhapizah<sup>1</sup>, Akhmad Riandy Agusta<sup>1</sup>, Diani Ayu Pratiwi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

\*email: [ainunnafisah@ulm.ac.id](mailto:ainunnafisah@ulm.ac.id)

DOI: [10.31603/bedr.14845](https://doi.org/10.31603/bedr.14845)

## Abstract

*Learning in elementary schools needs to be tailored to students' needs to encourage active student engagement. However, in reality, learning is carried out by aligning student needs. The purpose of this study is to identify opportunities and challenges from various dimensions, ranging from technical to pedagogical to ethical, in AI-based personalized learning. The research method used is a literature review with the help of the Publish or Perish application. This research procedure consists of a database used to search for literature, search keywords, timeframe, inclusion criteria, and exclusion criteria for the literature. The results of this study are opportunities for AI-based personalized learning in elementary schools to accelerate academic mastery, optimize the role of teachers, increase student engagement, and encourage inclusion through dynamic cognitive load management. However, significant challenges related to the digital divide, teacher readiness, algorithmic bias, and the potential devaluation of holistic education threaten to exacerbate inequalities and erode the fundamental goals of education. The results of this study can contribute to educational transformation by integrating student learning needs with technology in the era of society 5.0.*

**Keywords:** Artificial Intelligence; Personalized Learning, Elementary School

## Abstrak

Pembelajaran di SD perlu disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik agar mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Namun, kenyataan di lapangan pembelajaran dilakukan dengan menyamakan kebutuhan peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi peluang dan tantangan dari berbagai dimensi mulai dari teknis, pedagogis, hingga etis pada personalisasi pembelajaran berbasis AI. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur dengan bantuan aplikasi Publish or Perish. Prosedur penelitian ini terdiri dari basis data yang digunakan untuk mencari literatur, kata kunci pencarian, rentang waktu, kriteria inklusi, dan kriteria eksklusi literatur. Hasil penelitian ini adalah peluang personalisasi pembelajaran berbasis AI di sekolah dasar menghadirkan mengakselerasi penguasaan akademik, mengoptimalkan peran guru, meningkatkan keterlibatan siswa, dan mendorong inklusi melalui manajemen beban kognitif yang dinamis. Namun, tantangan signifikan terkait kesenjangan digital, kesiapan guru, bias algoritmik, dan potensi devaluasi pendidikan holistik



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

mengancam untuk memperburuk ketidaksetaraan dan mengikis tujuan fundamental pendidikan. Hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam transformasi pendidikan dengan mengintegrasikan kebutuhan belajar siswa dengan teknologi di era society 5.0.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence; Personalisasi Pembelajaran, Sekolah Dasar

---

## 1. Pendahuluan

Paradigma pendidikan satu untuk semua yang eksis terjadi dari era industri kini menghadapi permasalahan krusial berupa krisis relevansi di jenjang sekolah dasar ([Popenici and Kerr 2017](#)). Skema Pendidikan yang menganggap sama terkait konten, metode, dan kecepatan belajar individu secara sadar mengabaikan keberagaman setiap siswa, mulai dari gaya belajar, kecepatan pemrosesan informasi, hingga minat pribadi ([Al-farisi and Ashshiddiqi 2024](#)). Pendekatan ini seringkali gagal mendorong keterlibatan aktif setiap siswa, lebih berfokus hafalan dibandingkan keterampilan berpikir kritis, dan dapat menimbulkan kebosanan bagi siswa yang cepat paham serta kegelisahan bagi siswa yang membutuhkan lebih banyak waktu untuk belajar ([Chen and Zhang 2022](#)). Pada akhirnya, skema pembelajaran seperti ini secara aktif memberikan hambatan bagi siswa untuk mencapai potensi penuh mereka dan membatasi minat belajar intrinsik.

Sebagai jawaban atas kelemahan skema pembelajaran seragam, konsep pembelajaran berdiferensiasi atau personalisasi pembelajaran diakui sebagai sebuah pendekatan yang ideal (Saleh 2021). Namun, implementasi personalisasi pembelajaran oleh guru dihadapkan pada hambatan yang sangat signifikan. Hambatan tersebut berupa, beban kerja guru yang berat, keterbatasan waktu untuk merancang berbagai variasi pembelajaran, serta ukuran kelas yang besar menjadi penghalang utama ([Ainissyifa, Nasrullah, and Fatonah 2024; Farida, Baharudin, and Hasanah 2025; Ng, Chan, and Lo 2025](#)). Kondisi ini semakin diperluas oleh minimnya sumber daya pendukung, kurangnya pelatihan yang memadai, dan seringkali pemahaman konseptual yang belum mendalam mengenai personalisasi itu sendiri ([Sianturi 2025](#)). Hal ini menjadikan personalisasi pembelajaran menjadi sebuah tujuan yang sulit untuk tercapai.

Menyikapi permasalahan krusial tersebut, Kecerdasan Artifisial (AI) hadir sebagai sebuah solusi yang strategis dan transformative ([Wang et al. 2024](#)). AI memiliki potensi signifikan untuk mengatasi hambatan personalisasi manual dengan memungkinkan pembelajaran adaptif yang sesungguhnya, di mana platform secara otomatis melakukan sebuah penyesuaian materi dan tingkat kesulitan untuk setiap siswa secara nyata ([Chen, Chen, and Lin 2020](#)). Pembelajaran yang dilakukan berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran ([El-Sabagh 2021; X. Y. Wu 2024](#)). Selain itu, AI dapat mengotomatisasi tugas-tugas administratif guru yang repetitif, seperti penilaian dan pelacakan kemajuan, sehingga membebaskan waktu guru untuk fokus pada interaksi mendalam, bimbingan sosio-emosional, dan mentoring yang tak tergantikan oleh mesin ([Trisnawati, Putra, and Balti 2023; R. Wu 2024](#)). Dengan demikian, integrasi AI tidak bertujuan untuk menggantikan peran guru, melainkan menciptakan sinergi di mana teknologi memperkuat aspek-aspek pedagogis yang esensial, memungkinkan pendidikan yang lebih efektif dan manusiawi.

Meskipun potensi AI sangat menjanjikan dalam personalisasi pembelajaran, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan yang perlu diperhatikan ([Lauer 2021; Morley et al. 2021;](#)

[Wiese et al. 2025](#)). Sebagian besar studi tentang AI dalam pendidikan secara umum berfokus pada jenjang pendidikan tinggi, padahal konteks sekolah dasar memiliki karakteristik perkembangan siswa yang sangat berbeda antara satu siswa dengan siswa lainnya ([Ilham et al. 2024](#); [Matos et al. 2025](#)). Selain itu, penelitian yang ada cenderung terfragmentasi atau terlalu fokus pada aspek teknis atau pedagogis yang disajikan secara terpisah dan belum ada sintesis holistik yang memetakan peluang dan tantangan secara terintegrasi ([Kabudi, Pappas, and Olsen 2021](#); [Shemshack and Spector 2020](#)). Banyak platform AI juga masih berorientasi pada penyampaian konten secara efisien, seringkali tidak berfokus pada arah pendidikan yang luas seperti pengembangan pada benak siswa dan juga kompetensi siswa secara menyeluruh ([Yang et al. 2021](#)). Contoh AI yang paling sering digunakan oleh siswa dan guru dalam pembelajaran antara lain ChatGPT dan Google Gemini ([Ikhlas et al. 2025](#); [Nasrul et al. 2025](#); [Nugroho, Sukoyo, and Insani 2025](#)). Namun, AI ChatGPT tersebut juga tidak jarang disalahgunakan oleh siswa berupa ketergantungan dan masalah integritas akademik berupa plagiarisme ([Astuti et al. 2025](#); [Muarifin 2024](#)). Kesenjangan-kesenjangan inilah yang menggarisbawahi urgensi dilakukannya penelitian yang lebih mendalam untuk memetakan bagaimana AI dapat diimplementasikan secara efektif untuk mendukung pengembangan agensi dan kompetensi siswa sekolah dasar secara menyeluruh.

Sebagai jawaban untuk melengkapi kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi berupa kajian literatur yang secara spesifik dan menyeluruh mengkaji secara mendalam implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI di jenjang sekolah dasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun peta analisis yang utuh berkaitan dengan peluang dan tantangan dari berbagai dimensi mulai dari teknis, pedagogis, hingga etis pada personalisasi pembelajaran berbasis AI. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah panduan strategis dan berbasis bukti bagi para pemangku kepentingan, seperti pembuat kebijakan, administrator sekolah, guru, dan pengembang teknologi, untuk memastikan bahwa adopsi AI dalam pendidikan benar-benar efektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

---

## 2. Metode

Penelitian ini mengadaptasi desain penelitian berupa Kajian Literatur. Metode ini dipilih untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis secara naratif berbagai literatur akademis berupa artikel-artikel penelitian yang relevan dengan peluang dan tantangan implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI di sekolah dasar. Kajian literatur dinilai sebagai sebuah pendekatan yang paling relevan untuk tujuan penelitian ini, yaitu membangun pemahaman yang luas dan mendalam mengenai suatu topik dengan menyajikan temuan dalam bentuk deskriptif ([Snyder 2019](#)). Metode ini memungkinkan sintesis bukti dari berbagai studi yang beragam secara metodologis untuk menghasilkan kesimpulan yang kokoh dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis ([Mak and Thomas 2022](#)).

Pencarian literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan berbantuan aplikasi Publish or Perish. Protokol pencarian literatur dalam penelitian ini dirancang secara ketat dan eksplisit untuk memastikan cakupan literatur yang maksimal dan relevan. Protokol ini terdiri dari basis data yang

digunakan untuk mencari literatur, kata kunci pencarian, rentang waktu, kriteria inklusi, dan kriteria eksklusi literatur. Protokol pencarian literatur dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

**Tabel 1.** Protokol Pencarian

| Elemen Protokol   | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basis Data        | Pencarian literatur direalisasikan melalui basis data akademis berupa <i>Google Scholar</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kata Kunci        | “Personalisasi Pembelajaran or Personalized Learning” DAN “Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence atau AI” dan “Sekolah Dasar atau Elementary School”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kriteria Inklusi  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Literatur berupa artikel ilmiah</li> <li>Artikel yang telah terpublikasi dan open access</li> <li>Artikel yang menggunakan bahasa inggris atau bahasa indonesia</li> <li>Artikel yang secara langsung membahas persimpangan antara Kecerdasan Buatan (AI), personalisasi pembelajaran, dan konteks Pendidikan jenjang sekolah dasar</li> <li>Artikel yang meliputi baik pembahasan teoretis yang mengupas kerangka konseptual maupun penelitian empiris yang melaporkan hasil dari penerapan di lapangan</li> <li>Artikel yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir, yaitu tahun 2015 hingga 2025</li> </ol> |
| Kriteria Eksklusi | <ol style="list-style-type: none"> <li>Literatur selain artikel ilmiah</li> <li>Artikel yang telah dipublikasi, namun close access</li> <li>Artikel yang menggunakan bahasa selain bahasa inggris dan bahasa indonesia</li> <li>Artikel yang tidak membahas persimpangan antara Kecerdasan Buatan (AI), personalisasi pembelajaran, dan konteks Pendidikan jenjang sekolah dasar</li> <li>Artikel yang sangat teknis tentang algoritma AI tanpa membahas dampaknya dalam pendidikan atau aspek etika</li> </ol>                                                                                                                                         |

- 
- f. Artikel yang diterbitkan lebih dari sepuluh tahun terakhir
- 

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui ekstraksi secara mendalam terkait informasi-informasi yang relevan dari setiap literatur yang memenuhi kriteria inklusi. Informasi-informasi yang difokuskan dalam penelitian ini terdiri dari tema utama (peluang dan tantangan), sub-tema yang berisikan macam-macam peluang dan tantangan yang ditemukan, deskripsi temuan, dan sumber literatur pendukung. Informasi yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis secara kualitatif guna mengidentifikasi temuan berkaitan peluang dan tantangan implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI di sekolah dasar. Fase terakhir dari penelitian ini adalah melakukan sintesis dari temuan-temuan untuk menyajikan gambaran yang menyeluruh terkait fokus penelitian.

---

### 3. Hasil dan pembahasan

Proses penelitian literatur yang dilakukan secara teliti telah menghasilkan identifikasi beberapa tema utama yang muncul secara konsisten dalam berbagai sumber. Temuan-temuan tersebut dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu (A) Peluang dalam Implementasi Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah Dasar dan (B) Tantangan dalam Implementasi Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah Dasar. Setiap kategori utama terdiri dari beberapa sub-tema yang menunjukkan berbagai aspek dalam penerapan AI di jenjang pendidikan dasar. [Tabel 2](#) berupa matriks sintesis dari semua tema yang ditemukan, berfungsi sebagai panduan untuk pembahasan lebih lanjut.

Tabel 2. Matriks Sintesis Temuan Penelitian

| Tema Utama                                                                   | Sub-tema                       | Deskripsi Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sumber Literatur                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peluang Implementasi Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah Dasar | Akselerasi Penguasaan Akademik | AI berperan sebagai mesin yang mempersonalisasi pembelajaran adaptif dengan secara terus-menerus menyesuaikan materi dan tingkat kesulitan sesuai kebutuhan setiap siswa. Dengan menjaga siswa dalam tingkat tantangan yang tepat serta memberikan umpan balik secara langsung, pendekatan ini bertujuan untuk mempercepat pemahaman konsep dan mengurangi perbedaan kemampuan akademik antar siswa | Personalisasi Pendidikan Berbasis AI dalam Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa ( <a href="#">Yanto, Mad Sa'I, and Nailatur Rizqiyah 2025</a> ) |
|                                                                              | Optimalisasi Peran Guru        | Dengan mengotomatisasi tugas administratif seperti penilaian dan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Optimalisasi Potensi dan                                                                                                                       |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>pemantauan perkembangan siswa, AI secara efektif melepaskan waktu guru dari pekerjaan yang berulang. Waktu yang berharga ini kemudian memungkinkan guru untuk lebih fokus pada interaksi manusia yang lebih dalam, seperti memberikan bimbingan pribadi dan dukungan sosial-emosional yang tidak bisa digantikan oleh teknologi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Mendukung Pembelajaran di Era Society 5.0 (<a href="#">Zebua 2024</a>)</p>                                                     |
| <p>Peningkatan Keterlibatan Siswa</p> | <p>Pembelajaran yang dipersonalisasi dengan bantuan AI terbukti meningkatkan keterlibatan dan semangat belajar siswa secara nyata. Dengan menyesuaikan materi agar sesuai dengan minat siswa dan memberikan pilihan, platform AI membantu meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab atas belajar mereka. Selain itu, fitur gamifikasi yang otomatis menyesuaikan diri membuat latihan belajar menjadi lebih menarik dan interaktif, sehingga menjaga semangat siswa dan mendorong mereka untuk terus belajar dengan gigih</p>                                                                                | <p>Pengaruh Artificial Intelligence Tools terhadap Motivasi Belajar Siswa Ditinjau dari Teori Rogers (<a href="#">Naila et al. 2023</a>)</p>                                     |
| <p>Inklusi dan Aksesibilitas</p>      | <p>AI secara dasar meningkatkan inklusivitas dengan memberikan dukungan yang lebih personal untuk siswa yang memiliki kebutuhan belajar yang beragam. Teknologi AI menyediakan alat bantu yang bisa disesuaikan, seperti transkripsi suara ke teks dan terjemahan secara real-time, yang bisa disesuaikan sesuai kebutuhan setiap siswa. Selain itu, AI memungkinkan penyesuaian konten dan cara penyampaian materi agar lebih cocok dengan berbagai gaya belajar dan kebutuhan khusus, sehingga setiap siswa dapat mengakses kurikulum secara merata dan memiliki peluang yang sama untuk meraih kesuksesan</p> | <p>Penerapan Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan (AI) untuk Meningkatkan Kinerja Siswa dengan Kebutuhan Khusus di Kelas Inklusif (<a href="#">Maulidin 2024</a>)</p> |

|                                                                   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tantangan Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah Dasar | Kesenjangan Digital dan Ekuitas  | Tantangan terbesar dalam menerapkan AI untuk personalisasi pembelajaran adalah kesenjangan digital, karena keberhasilan pendekatan ini sangat bergantung pada akses yang merata kepada perangkat dan koneksi internet yang stabil. Kesenjangan dalam infrastruktur ini berpotensi menciptakan ketidakseimbangan baru, di mana hanya siswa yang memiliki sumber daya memadai yang bisa mendapatkan manfaat maksimal, sedangkan siswa lain justru semakin tertinggal         | Transformasi Digital dalam Pendidikan: Tantangan dan Peluang Penerapan Kecerdasan Buatan dalam Proses Pembelajaran ( <a href="#">Kudriani, Murdana, and Muriati 2023</a> ) |
|                                                                   | Kesiapan dan Kompetensi Guru     | Implementasi pembelajaran personalisasi berbasis AI yang efektif sangat bergantung pada kesiapan guru. Banyak guru masih merasa belum siap untuk mengalihkan peran mereka dari penyampai materi menjadi fasilitator pembelajaran. Tantangan ini semakin kompleks karena adanya kekhawatiran akan terjadinya dehumanisasi akibat penggunaan waktu layar yang berlebihan serta kurangnya pelatihan profesional yang cukup untuk mendukung perubahan metode mengajar tersebut | Manfaat dan Tantangan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) bagi Guru dan Peserta Didik di Era Society 5.0 ( <a href="#">Pratiwi and Yunus 2024</a> )                    |
|                                                                   | Privasi Data dan Bias Algoritmik | Pembelajaran yang dipersonalisasi berbasis AI sangat bergantung pada pengumpulan data siswa secara luas, yang menimbulkan tantangan etis penting terkait privasi. Selain itu, sistem ini juga berpotensi mengandung bias algoritmik, yang bisa menyebabkan pengulangan atau penguatan ketidakadilan yang sudah ada, sehingga merugikan kelompok siswa tertentu secara tidak adil                                                                                           | Tren dan Tantangan Penerapan Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan: Analisis Artikel pada Jurnal Terakreditasi Nasional ( <a href="#">Anam et al. 2025</a> )                  |
|                                                                   | Devaluasi Pendidikan Holistik    | Ada kekhawatiran filosofis bahwa personalisasi berbasis AI, yang lebih menekankan efisiensi dan metrik yang bisa diukur, mungkin melewatkan tujuan pendidikan yang menyeluruh. Jika terlalu bergantung pada jalur yang dioptimalkan                                                                                                                                                                                                                                        | Analisis Tantangan Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Sekolah Dasar                                                                                            |

---

oleh AI, maka siswa mungkin kehilangan kesempatan untuk melatih keterampilan penting yang sulit diukur, seperti berpikir kritis dan kemampuan untuk bertindak secara mandiri [\(Cakraningtyas, Syaharani, and Susilo 2025\)](#)

---

### **Peluang Implementasi Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh peluang implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Akselerasi Penguasaan Akademik

Potensi terbesar dari personalisasi pembelajaran berbasis AI tidak hanya terletak pada teknologinya yang canggih, tetapi pada kemampuannya untuk mengelola beban pikiran setiap siswa secara dinamis dan tepat [\(Chang and Yang 2023\)](#). Mekanisme ini memastikan siswa selalu berada dalam Zona Perkembangan Proksimal (ZPD), yaitu kondisi terbaik untuk belajar menurut teori Vygotsky. Dari sudut pandang Teori Beban Kognitif, AI mampu melakukan ini melalui dua cara utama. Pertama, platform AI yang dirancang dengan baik dapat mengurangi beban kognitif ekstrinsik [\(Campagna and Bhada 2024\)](#), yaitu beban mental yang tidak perlu akibat cara penyajian materi. Contohnya, platform matematika adaptif seperti DreamBox atau Khan Academy memberikan soal satu per satu dengan antarmuka yang rapi dan fokus, sering kali menggunakan benda virtual yang bisa diinteraksi. Ini berbeda jauh dari lembar kerja tradisional yang penuh gambar, yang bisa mengganggu perhatian dan membebani ingatan kerja siswa dengan informasi yang tidak penting [\(Li, Wang, and Bonk 2025\)](#). Kedua, AI secara aktif mengelola beban kognitif intrinsik, yang merupakan kesulitan yang alami dari materi itu sendiri, melalui perancah yang bisa beradaptasi [\(Song et al. 2023\)](#). Ketika seorang siswa mengalami kesulitan, sistem bisa secara otomatis memecah masalah kompleks menjadi langkah-langkah yang lebih kecil atau memberikan petunjuk yang tepat, sehingga kesulitan tetap menantang namun bisa dikelola [\(Rafique et al. 2021\)](#). Jadi, penggunaan AI dalam personalisasi pembelajaran dapat mempercepat dan mendukung penguasaan akademik peserta didik dengan mengurangi dan mengelola kesulitan beban kognitif dalam belajar.

b. Optimalisasi Peran Guru

Manfaat AI dalam mengotomatisasi tugas administratif dan penilaian tidak hanya membuat pekerjaan lebih cepat, tetapi juga merupakan cara strategis untuk membebaskan pikiran guru [\(Almaki, Mafarja, and Al Mansoori 2025\)](#). Berbicara mengenai Teori Beban Kognitif, kita tahu bahwa tugas berulang seperti menilai soal pilihan ganda, menghitung kehadiran, atau membuat laporan kemajuan menambah beban pikiran yang tidak penting bagi guru. Meskipun tugas ini penting untuk kelancaran kelas, hal tersebut menguras energi mental yang bisa digunakan untuk hal-hal yang lebih bermakna [\(Santos and Santos 2024\)](#). Dengan bantuan AI, tugas-tugas ini bisa diotomatisasi, sehingga guru punya lebih banyak ruang untuk berfokus pada hal-hal yang sangat penting dalam pengajaran, seperti merancang pelajaran yang kompleks dan autentik, memberi bimbingan yang penuh perhatian dan empati, menganalisis data belajar untuk menyusun intervensi yang tepat, dan memfasilitasi diskusi

kelas yang kaya akan konten dan memicu berpikir kritis. Hal ini membawa perubahan paradigma dari cara AI menggantikan peran guru menjadi model kolaboratif yang disebut Model Vygotsky yang Diperkuat AI ([Mustafa et al. 2024](#)). Dalam model ini, AI mengambil peran sebagai penjaga kognitif yang memproses data, sedangkan guru fokus pada aspek sosial, emosional, dan kognitif lanjutan ([Rahmat, Hastuti, and Nizaar 2023](#)). Dengan demikian, implementasi AI dalam personalisasi pembelajaran dapat mengoptimalkan kerja dan peran guru menjadi lebih efektif dan efisien.

c. Peningkatan Keterlibatan Siswa

Gamifikasi yang didukung oleh AI, jika dirancang dengan hati-hati, bisa menjadi alat yang sangat efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa ([Li, Hew, and Du 2024](#)). Dengan cara yang strategis, gamifikasi bisa mengelola beban kognitif dan motivasi siswa ([Leitão et al. 2022](#)). Dilihat dari sudut pandang Teori Penentuan Nasib Sendiri, elemen-elemen gamifikasi yang efektif seperti memberi pilihan (otonomi), menunjukkan kemajuan menuju penguasaan (kompetensi), dan menciptakan peluang untuk bekerja sama (keterhubungan) bisa meningkatkan motivasi intrinsik siswa secara signifikan. Motivasi yang meningkat ini membuat siswa mau memperhatikan tugas belajar lebih lama dan lebih sungguh-sungguh, sehingga beban kognitif yang mereka hadapi terasa lebih ringan ([Baah, Govender, and Subramaniam 2024](#)). Sebagai contoh, di sekolah dasar, sebuah platform berbasis AI yang memberi poin atau lencana untuk penguasaan konsep tertentu, seperti Ahli Penjumlahan Pecahan, bisa mengubah latihan yang monoton menjadi kegiatan yang menyenangkan dan menarik, seperti permainan. Namun, platform gamifikasi berbasis AI harus dirancang dengan prinsip penguasaan lebih penting daripada persaingan ([Kassenkhan, Moldagulova, and Serbin 2025](#)). Algoritma AI harus menyesuaikan tantangan secara dinamis agar siswa tetap merasa mampu, memberikan umpan balik yang jelas terkait dengan proses belajar, dan menggunakan penghargaan untuk merayakan pemahaman, bukan hanya kecepatan atau kemenangan ([Hallifax et al. 2019](#)). Tujuannya adalah menggunakan elemen permainan agar belajar itu sendiri jadi hadiah, sehingga beban kognitif yang ada bisa diatasi dengan baik secara berkelanjutan. Oleh karena itu, adanya pembelajaran personalisasi berbasis AI dapat meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik melalui gamifikasi.

d. Inklusi dan Aksesibilitas

Alat aksesibilitas yang didukung oleh AI merupakan salah satu contoh paling kuat dari teknologi dalam pendidikan untuk mendorong kesetaraan. Alat ini berfungsi sebagai cara langsung untuk menargetkan dan mengurangi beban kognitif tambahan yang tidak adil, yang dipikul oleh siswa dengan berbagai kebutuhan belajar ([Sun 2023](#)). Untuk seorang siswa SD yang menderita disleksia, menerjemahkan teks tertulis menjadi kata-kata adalah tugas yang sangat melelahkan secara kognitif, mengurus memori kerja yang seharusnya digunakan untuk memahami makna. Sama halnya dengan siswa yang mengalami gangguan pendengaran, mengikuti konten video tanpa teks bisa menjadi tantangan kognitif yang berat. Alat AI seperti text-to-speech (TTS) mengubah situasi ini dengan menghilangkan beban menerjemahkan teks untuk siswa yang menderita disleksia ([Melo-López et al. 2025](#)). Sementara itu, teks otomatis real-time (captioning) secara langsung menghilangkan beban memproses suara bagi siswa

dengan gangguan pendengaran. Dengan mengurangi bentuk spesifik dari beban ekstrinsik ini, alat-alat tersebut membebaskan kapasitas memori kerja siswa untuk fokus pada aspek utama dan relevan dari belajar, sehingga memungkinkan mereka berpartisipasi secara lebih setara dengan teman sebaya ([Saborío-Taylor and Rojas-Ramírez 2024](#)). Jadi, dengan adanya integrasi AI dalam personalisasi pembelajaran memungkinkan peserta didik dapat mengakses pembelajaran berbasis teknologi tanpa memandang latar belakang dan status.

### **Tantangan Implementasi Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI**

Selain memberikan peluang dan dampak positif dalam personalisasi pembelajaran bagi peserta didik dan guru, AI juga memberikan dampak negatif apabila digunakan tanpa mempertimbangkan etika dan integritas akademik. Hal ini menjadi tantangan bagi guru, peserta didik, dan pihak sekolah. Berikut disajikan tantangan implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI:

#### **a. Kesenjangan Digital dan Ekuitas**

Kesenjangan digital di sekolah dasar, dalam konteks penggunaan AI, tidak hanya berupa masalah akses perangkat saja, melainkan juga menjadi beban kognitif tambahan yang tidak adil bagi siswa dari latar belakang sosial ekonomi yang kurang beruntung ([Tinmaz et al. 2022](#)). Meski teknologi dirancang untuk membantu belajar dan menyamakan kesempatan, jika infrastruktur dan kemampuan digital tidak memadai, justru bisa memperlebar perbedaan. Masalahnya tidak hanya kurangnya perangkat, tetapi juga kualitas internet yang buruk (lambat dan sering terputus), perangkat yang sudah usang, serta kurangnya kemampuan digital yang cukup untuk mengakses platform yang rumit. Setiap waktunya yang terbuang untuk menunggu halaman web terbuka, memperbaiki kesalahan teknis, atau memahami tampilan yang sulit dipahami, menguras daya pikir siswa yang seharusnya digunakan untuk belajar ([Wang et al. 2023](#)). Beban tambahan ini langsung mengurangi kemampuan berpikir yang tersedia untuk tugas akademik itu sendiri. Siswa yang memiliki koneksi internet yang cepat dan stabil bisa fokus sepenuhnya menguasai materi, sementara siswa yang koneksi buruk harus membuang energi memperbaiki masalah teknis, sehingga hampir tidak ada kapasitas untuk belajar. Hal tersebut menunjukkan bahwa apabila peserta didik tidak memiliki fasilitas yang mendukung untuk belajar menggunakan AI akan menyebabkan kesenjangan digital dan ekuitas dalam belajar. Oleh karena itu, sekolah perlu mengakomodasi perangkat atau fasilitas belajar untuk menggunakan AI dalam pembelajaran.

#### **b. Kesiapan dan Kompetensi Guru**

Keberhasilan menerapkan pembelajaran personalisasi berbasis AI di sekolah dasar sangat bergantung pada kemampuan sistem pendidikan untuk mengelola beban berpikir yang sangat besar yang diberikan kepada para guru ([Crompton, Jones, and Burke 2024](#)). Membawa platform AI baru bukan hanya menambahkan alat, tetapi juga mengharuskan perubahan cara berpikir yang sekaligus menambah tiga jenis beban berpikir bagi guru. Pertama, guru harus menghadapi beban berpikir intrinsik baru, yaitu mempelajari konsep teknis dan pedagogis tentang AI, seperti bagaimana algoritma adaptif bekerja dan prinsip analisis pembelajaran ([Rosyada, Syahada, and Chanifudin 2024](#)). Kedua, mereka harus menghadapi beban berpikir ekstrinsik yang tinggi, seperti menghadapi antarmuka perangkat lunak yang rumit, masalah kompatibilitas dengan sistem yang sudah ada, dan tekanan untuk mengintegrasikan alat baru

ke dalam rutinitas harian yang sudah padat ([Surbakti et al. 2024](#)). Ketiga, yang paling berat, mereka harus menanggung beban berpikir germane, yaitu usaha berpikir untuk mengubah metode mengajar, menyusun rencana pembelajaran, menciptakan strategi penilaian baru, dan memahami data yang dihasilkan AI untuk membuat keputusan mengajar yang bermakna ([Raave et al. 2024](#)). Penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa rendahnya keterampilan serta pemahaman guru dalam memanfaatkan teknologi menjadi faktor penghambat dalam implementasi pembelajaran berbasis digital ([Amananda, Fatmaryanti, and Anjarini 2025](#)). Oleh karena itu, guru perlu memiliki kesiapan dan kompetensi yang memadai dalam melakukan pembelajaran berbasis AI. Guru dapat mengikuti pelatihan dan seminar penggunaan AI dalam pembelajaran agar siap mengatasi permasalahan selama proses pembelajaran dengan peserta didik.

c. Privasi Data dan Bias Algoritmik

Bias algoritmik dalam sistem AI pendidikan bukan hanya kesalahan teknis atau pelanggaran etika, tetapi juga merupakan bentuk sabotase dalam proses belajar yang seharusnya personal ([Baker and Hawn 2022](#)). Jika algoritma salah menilai kemampuan siswa secara terus-menerus, hal ini akan mengganggu pengelolaan beban pikiran yang tepat dan menyebabkan siswa keluar dari Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) mereka ([Owino and Paschal 2023](#)). Hasilnya adalah pengalaman belajar yang kurang optimal bahkan bisa merugikan. Dasar dari AI adaptif adalah kemampuannya untuk menilai dengan tepat tingkat pemahaman siswa saat ini dan menampilkan tugas yang tepat sesuai dengan kemampuan mereka di dalam ZPD. Namun, jika algoritma dilatih dengan data yang bias mencerminkan ketidakadilan sejarah dalam masyarakat atau jika modelnya tidak sempurna, sistem tersebut akan terus-menerus membuat kesalahan dalam menilai kelompok tertentu berdasarkan gender, ras, atau latar belakang sosial ekonomi ([Rashed, Kallich, and Eltayeb 2025](#)). Jika AI meremehkan kemampuan siswa, sistem akan memberi tugas yang terlalu mudah. Hal ini menyebabkan beban kognitif yang terlalu rendah, mengurangi beban berarti dan membuat proses belajar stagnan ([Ferrara 2024](#)). Oleh karena itu, perlu etika dan strategi dalam penggunaan AI dalam pembelajaran. Peserta didik dan guru perlu diberi panduan bagaimana menggunakan AI dalam akademik agar tidak terjadi pelanggaran privasi data dan bias algoritmik.

d. Devaluasi Pendidikan Holistik

Tantangan terbesar dan paling mendalam yang ditimbulkan oleh AI dalam pendidikan adalah risiko bahwa ketergantungan berlebihan pada platform yang sangat efisien dan fokus pada jawaban bisa secara tidak sengaja mengurangi pendidikan holistik ([Trifonova, Destéfano, and Barajas 2024](#)). Masalah ini terjadi melalui proses yang disebut cognitive offloading atau pelimpahan kognitif, di mana siswa mengandalkan mesin untuk melakukan proses berpikir yang penting, sehingga secara berbahaya mengurangi beban kognitif yang relevan ([Alemayehu Assefa 2024](#)). Beban kognitif yang relevan ini sangat penting untuk mengembangkan keterampilan tingkat tinggi yang bisa diterapkan di berbagai situasi, seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah ([Park 2024](#)). Jadi, perlu adanya peran guru dalam menyeimbangkan dan mengelola pembelajaran agar tidak menyebabkan

ketergantungan peserta didik dalam penggunaan AI yang dapat menyebabkan pembelajaran tidak berpusat pada peserta didik. Guru perlu merancang pembelajaran holistik berbasis AI dengan tetap mendukung keterampilan abad 21 pada peserta didik SD.

Hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam transformasi pendidikan terutama pada era society 5.0. dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat dalam mengoptimalkan peran guru dalam pembelajaran. Penelitian selanjutnya, perlu mengkaji mengenai pengaruh secara eksperimentall penggunaan AI terhadap hasil belajar peserta didik dan kompetensi guru dalam pembelajaran.

---

#### 4. Kesimpulan

Kajian literatur ini menegaskan bahwa implementasi personalisasi pembelajaran berbasis AI di sekolah dasar menghadirkan sebuah dikotomi yang tajam antara janji transformatif dan risiko yang mendalam. Di satu sisi, AI menawarkan peluang yang belum pernah ada sebelumnya untuk mengakselerasi penguasaan akademik, mengoptimalkan peran guru, meningkatkan keterlibatan siswa, dan mendorong inklusi melalui manajemen beban kognitif yang dinamis. Namun di sisi lain, tantangan signifikan terkait kesenjangan digital, kesiapan guru, bias algoritmik, dan potensi devaluasi pendidikan holistik mengancam untuk memperburuk ketidaksetaraan dan mengikis tujuan fundamental pendidikan. Oleh karena itu, jalan ke depan menuntut sebuah pergeseran paradigma dari adopsi yang didorong oleh teknologi semata menuju implementasi yang berpusat pada manusia dan dipandu secara pedagogis. Pada akhirnya, keberhasilan integrasi AI tidak akan diukur dari efisiensi algoritmiknya, melainkan dari kemampuannya untuk secara sadar dan etis memperkuat kapasitas guru dalam memanusiakan pembelajaran dan menumbuhkan kompetensi holistik setiap siswa.

---

#### Referensi

- Ainissyifa, Hilda, Yufi Mohammad Nasrullah, and Nurul Fatonah. 2024. "Empowering Educational Autonomy To Implement Kurikulum Merdeka in Madrasah." *Jurnal Pendidikan Islam* 10(1):25–40. <https://doi.org/10.15575/jpi.v10i1.35133>
- Alemayehu Assefa, Easaw. 2024. "The Double-Edged Sword of Artificial Intelligence (AI) in Education: Maximizing Benefitx While Mitigating Risks." *The Journal of Quality in Education (JoQiE)* 14(24):154–76. <https://doi.org/10.37870/joqie.v14i24.450>
- Al-farisi, Haris, and Ali Mahmud Ashshiddiqi. 2024. "Relationship Between Effectiveness of Teleworking and Job Performance on Online Shop Employees." *Psikologia : Jurnal Psikologi* 9(1):13–31. <https://doi.org/10.21070/psikologia.v11i1.1812>
- Almaki, Samah Hatem, Nofouz Mafarja, and Hamama Mubarak Saif Al Mansoori. 2025. "Teacher Well-Being and Use of Artificial Intelligence Applications and Tools: Moderation Effects of Leadership Support in Inclusive Classroom." *STEM Education* 5(1):109–29. [doi:10.3934/steme.2025006](https://doi.org/10.3934/steme.2025006).

- Amananda, Novalia, Siska Desy Fatmaryanti, and Titi Anjarini. 2025. "Analisis Keterampilan Guru Dalam Mengadakan Variasi Media Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar." *Borobudur Educational Review* 5(1):70–79. <https://doi.org/10.31603/bedr.13312>
- Anam, Rif'at Shafwatul, Surya Gumilar, Irna Nurul Ainie, and Fachry Ali Wibowo. 2025. "Tren Dan Tantangan Penerapan Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan: Analisis Pada Jurnal Terakreditasi Nasional." *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 13(2):1060–75. <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i2.101311>
- Astuti, Asmi, M. Thoha, Jeli Dahliah, Atik Maryanti, Dharmawati Ambarita, Rifa'i Rifa'i, and Tomi Hidayat. 2025. "Etika Penggunaan AI Di Sekolah: Menyeimbangkan Inovasi Dengan Integritas Akademik." *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)* 4(2):5893–5900.
- Baah, Charles, Irene Govender, and Prabhakar Rontala Subramaniam. 2024. "Enhancing Learning Engagement: A Study on Gamification's Influence on Motivation and Cognitive Load." *Education Sciences* 14(10). <https://doi.org/10.3390/educsci14101115>
- Baker, Ryan S., and Aaron Hawn. 2022. "Algorithmic Bias in Education." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 32(4):1052–92. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Cakraningtyas, Ageng Surat, Ivrandia Alinta Syaharani, and Bramantyo Susilo. 2025. "Analisis Tantangan Integrasi Kecerdasan Buatan Dalam Pembelajaran Sekolah Dasar." *JLP : Jurnal Lentera Pengabdian* 3(1):101–6. <https://doi.org/10.59422/lp.v3i01.661>
- Campagna, Joseph M., and Shamsnaz V. Bhada. 2024. "Strategic Adoption of Digital Innovations Leading to Digital Transformation: A Literature Review and Discussion." *Systems* 12(4).
- Chang, Chi Cheng, and Szu Ting Yang. 2023. "Interactive Effects of Scaffolding Digital Game-Based Learning and Cognitive Style on Adult Learners' Emotion, Cognitive Load and Learning Performance." *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>
- Chen, Hongxia, and Morning Hon Zhang. 2022. "The Relationship between Basic Psychological Needs Satisfaction and University Students' Academic Engagement: The Mediating Effect of Emotional Intelligence." *Frontiers in Psychology* 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.917578>
- Chen, Lijia, Pingping Chen, and Zhijian Lin. 2020. "Artificial Intelligence in Education: A Review." *IEEE Access* 8:75264–78. [doi:10.1109/ACCESS.2020.2988510](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510)
- Crompton, Helen, Mildred V Jones, and Diane Burke. 2024. "Affordances and Challenges of Artificial Intelligence in K-12 Education: A Systematic Review." *Journal of Research on Technology in Education* 56(3):248–68. [doi:10.1080/15391523.2022.2121344](https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344).
- El-Sabagh, Hassan A. 2021. "Adaptive E-Learning Environment Based on Learning Styles and Its Impact on Development Students' Engagement." *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 18(1). [doi:10.1186/s41239-021-00289-4](https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4).
- Farida, Kamelia lu'lu'ul, Baharudin, and Uswatun Hasanah. 2025. "Effectiveness and Challenges of Differentiated Learning in Secondary School: A Systematic Literature Review Review."

- International Journal of Bussiner, Law, and Education 6(1):956–67.  
<https://ijble.com/index.php/journal/index>.
- Ferrara, Emilio. 2024. “Fairness and Bias in Artificial Intelligence: A Brief Survey of Sources, Impacts, and Mitigation Strategies.” *Sci* 6(1).
- Hallifax, Stuart, Audrey Serna, Jean-Charles Marty, Elise Lavoué, and Jean Moulin Lyon. 2019. “Adaptive Gamification in Education: A Literature Review of Current Trends and Developments.” Pp. 294–307 in *European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL)*. HAL Open Science.
- Ikhlas, Muhammad, Lutfia Yasmin, Delvia Muharramah, and Kuswanto. 2025. “Mempersiapkan Pendidik Masa Depan Di Era Kecerdasan Buatan: Pengalaman Calon Guru Sekolah Dasar Dengan Aplikasi Generatif AI.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan* 3(4):5190–99. [doi:10.31004/jerkin.v3i4.1373](https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1373).
- Ilham, Rozali, M. Giatman, Hasan Maksun, Universitas Negeri Padang, Jl Prof, Hamka Air, and Tawar Padang. 2024. “Artificial Intelligence Research in Education: A Bibliometric Analysis.” *Journal on Education* 06(02).
- Kabudi, Tumaini, Ilias Pappas, and Dag Håkon Olsen. 2021. “AI-Enabled Adaptive Learning Systems: A Systematic Mapping of the Literature.” *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2. [doi:10.1016/j.caeai.2021.100017](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017).
- Kassenkhan, Aray M., Aiman N. Moldagulova, and Vasilii V. Serbin. 2025. “Gamification and Artificial Intelligence in Education: A Review of Innovative Approaches to Fostering Critical Thinking.” *IEEE Access* 13:98699–728. [doi:10.1109/ACCESS.2025.3576147](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3576147).
- Kudriani, Nadira, Fikri Murdana, and Larasati Muriati. 2023. “Transformasi Digital Dalam Pendidikan: Tantangan Dan Peluang Penerapan Kecerdasan Buatan Dalam Proses Pembelajaran.” *Jurnal Literasi Digital* 3:129–39. [doi:10.54065/jld.3.3.2023.596](https://doi.org/10.54065/jld.3.3.2023.596).
- Lauer, Dave. 2021. “You Cannot Have AI Ethics without Ethics.” *AI and Ethics* 1(1):21–25. [doi:10.1007/s43681-020-00013-4](https://doi.org/10.1007/s43681-020-00013-4).
- Leitão, Rui, Martin Maguire, Sarah Turner, and Laura Guimarães. 2022. “A Systematic Evaluation of Game Elements Effects on Students’ Motivation.” *Education and Information Technologies* 27(1):1081–1103. [doi:10.1007/s10639-021-10651-8](https://doi.org/10.1007/s10639-021-10651-8).
- Li, Liuyufeng, Khe Foon Hew, and Jiahui Du. 2024. “Gamification Enhances Student Intrinsic Motivation, Perceptions of Autonomy and Relatedness, but Minimal Impact on Competency: A Meta-Analysis and Systematic Review.” *Educational Technology Research and Development* 72(2):765–96. [doi:10.1007/s11423-023-10337-7](https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7).
- Li, Zixi, Chaoran Wang, and Curtis J. Bonk. 2025. “Generative AI for Teachers’ Self-Directed Professional Development: A Mixed-Methods Study.” *TechTrends*. [doi:10.1007/s11528-025-01123-8](https://doi.org/10.1007/s11528-025-01123-8).
- Mak, Susanne, and Aliki Thomas. 2022. “Steps for Conducting a Scoping Review.” *Journal of Graduate Medical Education* 14(5):565–67. [doi:10.4300/JGME-D-22-00621.1](https://doi.org/10.4300/JGME-D-22-00621.1).
- Matos, Tomás, Walter Santos, Eftim Zdravevski, Paulo Jorge Coelho, Ivan Miguel Pires, and Filipe Madeira. 2025. “A Systematic Review of Artificial Intelligence Applications in Education:

- Emerging Trends and Challenges.” *Decision Analytics Journal* 15. [doi:10.1016/j.dajour.2025.100571](https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571).
- Maulidin, Syarif. 2024. “Penerapan Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan (AI) Untuk Meningkatkan Kinerja Siswa Dengan Kebutuhan Khusus Di Kelas Inklusif.” *TEACHER : Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru* 4(3):128–39. [doi:https://doi.org/10.51878/teacher.v4i3.4253](https://doi.org/10.51878/teacher.v4i3.4253).
- Melo-López, Verónica Alexandra, Andrea Basantes-Andrade, Carla Belén Gudiño-Mejía, and Evelyn Hernández-Martínez. 2025. “The Impact of Artificial Intelligence on Inclusive Education: A Systematic Review.” *Education Sciences* 15(5).
- Morley, Jessica, Anat Elhalal, Francesca Garcia, Libby Kinsey, Jakob Mökander, and Luciano Floridi. 2021. “Ethics as a Service: A Pragmatic Operationalisation of AI Ethics.” *Minds and Machines* 31(2):239–56. [doi:10.1007/s11023-021-09563-w](https://doi.org/10.1007/s11023-021-09563-w).
- Muarifin, Zainal. 2024. “Lunturnya Moraitas Pendidikan Di Era Artificial Intelligence.” *Jurnal Creativity* 2(2):221–34.
- Mustafa, Muhammad Yasir, Ahmed Tlili, Georgios Lampropoulos, Ronghuai Huang, Petar Jandrić, Jialu Zhao, Soheil Salha, Lin Xu, Santosh Panda, Kinshuk, Sonsoles López-Pernas, and Mohammed Saqr. 2024. “A Systematic Review of Literature Reviews on Artificial Intelligence in Education (AIED): A Roadmap to a Future Research Agenda.” *Smart Learning Environments* 11(1).
- Naila, Ishmatun, Adi Atmoko, Radeni Sukma Indra Dewi, and Wahyu Kusumajanti. 2023. “Pengaruh Artificial Intelligence Tools Terhadap Motivasi Belajar Siswa Ditinjau Dari Teori Rogers.” *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah* 7(2):150–59. [doi:https://doi.org/10.30736/atl.v7i2.1774](https://doi.org/10.30736/atl.v7i2.1774).
- Nasrul, Putri Tahlya, Nur Alfadila, Neti Maharani, and Safrizal. 2025. “Peran Dan Dampak Artificial Intelligence Dalam Pendidikan: Kajian Dari Calon Guru Pendidikan Dasar.” *Jurnal Media Akademik (JMA)* 3(8):1–15.
- Ng, Davy Tsz Kit, Eagle Kai Chi Chan, and Chung Kwan Lo. 2025. “Opportunities, Challenges and School Strategies for Integrating Generative AI in Education.” *Computers and Education: Artificial Intelligence* 8. [doi:10.1016/j.caeai.2025.100373](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100373).
- Nugroho, Nofinda Reysha Fitriani, Joko Sukoyo, and Nur Hanifah Insani. 2025. “Pemanfaatan Artificial Intelligence ( AI ) Dalam Pembelajaran Bahasa Jawa.” *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa Dan Sastra* 11(3):3350–65.
- Owino, Beatrice Akoth, and Mahona Joseph Paschal. 2023. “AI and Ethics in Education: Implications and Strategies for Responsible Implementation.” Pp. 196–211 in *Creative AI Tools and Ethical Implications in Teaching and Learning*. IGI Global Scientific Publishing.
- Park, Ha Eun. 2024. “The Double-Edged Sword of Generative Artificial Intelligence in Digitalization: An Affordances and Constraints Perspective.” *Psychology and Marketing* 41(11):2924–41. [doi:10.1002/mar.22094](https://doi.org/10.1002/mar.22094).
- Popenici, Stefan A. D., and Sharon Kerr. 2017. “Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education.” *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12(1). [doi:10.1186/s41039-017-0062-8](https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8).

- Pratiwi, Rachel Theresa Laras, and Mahmuddin Yunus. 2024. "Manfaat Dan Tantangan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Bagi Guru Dan Peserta Didik Di Era Society 5.0." *Journal of Innovation and Teacher Professionalism* 3(2):488–94. [doi:10.17977/um084v3i22025p488-494](https://doi.org/10.17977/um084v3i22025p488-494).
- Raave, Doris Kristina, Katrin Saks, Margus Pedaste, and Eric Roldan Roa. 2024. "How and Why Teachers Use Technology: Distinct Integration Practices in K-12 Education." *Education Sciences* 14(12). [doi:10.3390/educsci14121301](https://doi.org/10.3390/educsci14121301).
- Rafique, Adnan, Muhammad Salman Khan, Muhammad Hasan Jamal, Mamoona Tasadduq, Furqan Rustam, Ernesto Lee, Patrick Bernard Washington, and Imran Ashraf. 2021. "Integrating Learning Analytics and Collaborative Learning for Improving Student's Academic Performance." *IEEE Access* 9:167812–26. [doi:10.1109/ACCESS.2021.3135309](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3135309).
- Rahmat, Nurul isnaeni, Intan Dwi Hastuti, and Muhammad Nizaar. 2023. "Analisis Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Bullying Di Madrasah Ibtidaiyah." *Jurnal Basicedu* 7(6):3804–15. [doi:10.31004/basicedu.v7i6.6432](https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6432).
- Rashed, Ahmed, Abdelkrim Kallich, and Mohamed Eltayeb. 2025. "Analyzing Fairness of Computer Vision and Natural Language Processing Models." *Information (Switzerland)* 16(3). [doi:10.3390/info16030182](https://doi.org/10.3390/info16030182).
- Rosyada, Amrina, Putri Syahada, and Chanifudin. 2024. "Kurikulum Merdeka: Dampak Peningkatan Beban Administrasi Guru Terhadap Pembelajaran." *Jurnal Inovasi, Evaluasi, Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)* 4(2):238–44. [doi:http://journal.ainarapress.org/index.php/jiepp](http://journal.ainarapress.org/index.php/jiepp).
- Saborío-Taylor, Silvia, and Fabián Rojas-Ramírez. 2024. "Universal Design for Learning and Artificial Intelligence in the Digital Era: Fostering Inclusion and Autonomous Learning." *International Journal of Professional Development, Learners and Learning* 6(2):ep2408. [doi:10.30935/ijpdll/14694](https://doi.org/10.30935/ijpdll/14694).
- Saleh, Ahmed Hussein Ahmad Eid. 2021. "The Effectiveness of Differentiated Instruction in Improving Bahraini EFL Secondary School Students in Reading Comprehension Skills." *REiLA: Journal of Research and Innovation in Language* 3(2):135–45. [doi:10.31849/reila.v3i2.6816](https://doi.org/10.31849/reila.v3i2.6816).
- Santos, Márcio, and Dos Santos. 2024. "The Impact of Artificial Intelligence on Teaching Careers: Pedagogical, Administrative and Ethical Challenges and Opportunities." *International Journal of Advanced Research* 12:854–66. [doi:10.21474/IJAR01/19705](https://doi.org/10.21474/IJAR01/19705).
- Shemshack, Atikah, and Jonathan Michael Spector. 2020. "A Systematic Literature Review of Personalized Learning Terms." *Smart Learning Environments* 7(1).
- Sianturi, Betty. 2025. "J-SHMIC: Journal of English for Academic EFL Teachers' Perceptions and Challenges in Implementing Differentiated Learning in Kurikulum Merdeka." *J-SHMIC: Journal of English for Academic* 12(1):1–15. <https://journal.uir.ac.id/index.php/jshmic>.
- Snyder, Hannah. 2019. "Literature Review as a Research Methodology: An Overview and Guidelines." *Journal of Business Research* 104:333–39. [doi:10.1016/j.jbusres.2019.07.039](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039).

- Song, Zhanping, Zifan Yang, Runke Huo, and Yuwei Zhang. 2023. "Inversion Analysis Method for Tunnel and Underground Space Engineering: A Short Review." *Applied Sciences* (Switzerland) 13(9).
- Sun, Weina. 2023. "The Impact of Automatic Speech Recognition Technology on Second Language Pronunciation and Speaking Skills of EFL Learners: A Mixed Methods Investigation." *Frontiers in Psychology* 14. [doi:10.3389/fpsyg.2023.1210187](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1210187).
- Surbakti, Rudy, Satria Evans Umboh, Ming Pong, and Sokha Dara. 2024. "Cognitive Load Theory: Implications for Instructional Design in Digital Classrooms." *International Journal of Educational Narratives* 2(6):483–93. [doi:10.70177/ijen.v2i6.1659](https://doi.org/10.70177/ijen.v2i6.1659).
- Tinmaz, Hasan, Yoo Taek Lee, Mina Fanea-Ivanovici, and Hasnan Baber. 2022. "A Systematic Review on Digital Literacy." *Smart Learning Environments* 9(1). [doi:10.1186/s40561-022-00204-y](https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y).
- Trifonova, Anna, Mariela Destéfano, and Mario Barajas. 2024. "Teaching AI to the Next Generation: A Humanistic Approach." *Digital Education Review* (45):115–23. [doi:10.1344/der.2024.45.115-123](https://doi.org/10.1344/der.2024.45.115-123).
- Trisnawati, Winda, Randi Eka Putra, and Levandra Balti. 2023. "The Impact of Artificial Intelligent in Education toward 21 St Century Skills: A Literature Review." *PPSDP International Journal of Education* 2(2):501–13.
- Wang, Shan, Fang Wang, Zhen Zhu, Jingxuan Wang, Tam Tran, and Zhao Du. 2024. "Artificial Intelligence in Education: A Systematic Literature Review." *Expert Systems with Applications* 252.
- Wang, Yurou, Mengya Xia, Wenjing Guo, Fangjie Xu, and Yadan Zhao. 2023. "Academic Performance under COVID-19: The Role of Online Learning Readiness and Emotional Competence." *Current Psychology* 42(34):30562–75. [doi:10.1007/s12144-022-02699-7](https://doi.org/10.1007/s12144-022-02699-7).
- Wiese, Lucas J., Indira Patil, Daniel S. Schiff, and Alejandra J. Magana. 2025. "AI Ethics Education: A Systematic Literature Review." *Computers and Education: Artificial Intelligence* 8.
- Wu, Runqiu. 2024. *The Impact of Artificial Intelligence-Assisted Teaching on Teachers' Instructional Development*. Vol. 2024.
- Wu, Xiu Yi. 2024. "Exploring the Effects of Digital Technology on Deep Learning: A Meta-Analysis." *Education and Information Technologies* 29(1):425–58. [doi:10.1007/s10639-023-12307-1](https://doi.org/10.1007/s10639-023-12307-1).
- Yang, Stephen J. H., Hiroaki Ogata, Tatsunori Matsui, and Nian Shing Chen. 2021. "Human-Centered Artificial Intelligence in Education: Seeing the Invisible through the Visible." *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2. [doi:10.1016/j.caeai.2021.100008](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008).
- Yanto, Masti, Mad Sa'l, and Nailatur Rizqiyah. 2025. "Personalisasi Pendidikan Berbasis AI Dalam Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa." *Entita: Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Dan Ilmu-Ilmu Sosial* 507–22. [doi:10.19105/ejpis.v1i.19116](https://doi.org/10.19105/ejpis.v1i.19116).
- Zebua, Nofamataro. 2024. "Optimalisasi Potensi Dan Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) Dalam Mendukung Pembelajaran Di Era Society 5.0." *Pentagon : Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2(4):185–95. [doi:10.62383/pentagon.v2i4.314](https://doi.org/10.62383/pentagon.v2i4.314).