

Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Sistem Manajemen Pembelajaran: Analisis Peluang, Tantangan, dan Implikasi Pedagogis bagi Pendidikan Dasar di Era Digital

Muhammad Nur Abdullah

Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Correspondent Author: E-mail: muh.nurabdullah26@gmail.com



©2026 –JPPTK: Jurnal Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. This article open access licenced by
CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Abstrak: Kemajuan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) membuka potensi transformasi mendasar dalam pengelolaan pengalaman belajar di jenjang pendidikan dasar. Penelitian ini mengkaji implementasi AI dalam Sistem Manajemen Pembelajaran (Learning Management System/LMS) menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis secara mendalam fenomena peluang teknologis, hambatan struktural, serta implikasi pedagogis implementasi AI-LMS bagi ekosistem pendidikan dasar Indonesia. Data diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap sumber-sumber ilmiah relevan yang diterbitkan dalam kurun 2019–2025. Hasil kajian mengungkapkan bahwa integrasi AI ke dalam LMS membuka tiga peluang strategis: personalisasi jalur belajar berbasis data, deteksi dini kesulitan belajar secara otomatis, dan efisiensi administratif guru yang memungkinkan lebih banyak waktu untuk interaksi pedagogis bermakna. Di sisi lain, adopsi teknologi ini menghadapi tantangan nyata berupa ketimpangan infrastruktur digital antarwilayah, literasi AI guru yang masih perlu ditingkatkan, risiko bias algoritmik dalam sistem penilaian adaptif, serta isu etis terkait privasi data siswa. Secara pedagogis, implementasi AI-LMS mendorong pergeseran paradigma dari model pembelajaran seragam menuju ekosistem belajar yang responsif dan berpusat pada perkembangan individual setiap siswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan integrasi AI dalam LMS di sekolah dasar bergantung pada keseimbangan antara kapabilitas teknologi, kesiapan sumber daya manusia, dan kerangka kebijakan yang berpihak pada pemerataan akses.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Kualitatif Deskriptif, Learning Management System, Pendidikan Dasar, Personalisasi Pembelajaran, Transformasi Digital

Abstract: The advancement of artificial intelligence (AI) opens the potential for fundamental transformation in the management of learning experiences at the primary education level. This study examines the implementation of AI in Learning Management Systems (LMS) using a descriptive qualitative approach, aiming to describe and analyze in depth the phenomena of technological opportunities, structural barriers, and pedagogical implications of AI-LMS implementation for Indonesia's primary education ecosystem. Data were obtained through a documentation study of relevant scholarly sources published between 2019 and 2025. The findings reveal that the integration of AI into LMS offers three strategic opportunities: data-driven personalization of learning pathways, automatic early detection of learning difficulties, and improved administrative efficiency for teachers, allowing more time for meaningful pedagogical interaction. On the other hand, the adoption of this technology faces real challenges, including disparities in digital infrastructure across regions, the need to improve teachers' AI literacy, the risk of algorithmic bias in adaptive assessment systems, and ethical issues related to student data privacy. Pedagogically, the implementation of AI-LMS

encourages a paradigm shift from a uniform learning model toward a responsive learning ecosystem centered on the individual development of each student. This study concludes that the successful integration of AI into LMS in primary schools depends on a balance between technological capability, human resource readiness, and a policy framework that supports equitable access.

Keywords: Artificial Intelligence, Descriptive Qualitative, Learning Management System, Primary Education, Personalized Learning, Digital Transformation

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan memasuki babak baru yang ditandai oleh konvergensi antara kemajuan komputasi, ketersediaan data berskala besar, dan perkembangan algoritma kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Di antara berbagai segmen teknologi yang memasuki lanskap pendidikan, AI dalam Sistem Manajemen Pembelajaran (Learning Management System/LMS) menjadi salah satu inovasi yang paling dinamis perkembangannya. LMS generasi terbaru bukan sekadar repositori konten digital, melainkan platform cerdas yang mampu menganalisis pola belajar, memprediksi kesulitan, dan menyesuaikan pengalaman belajar secara real-time sesuai dengan profil individual setiap peserta didik (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

Konteks pendidikan dasar di Indonesia menjadi arena yang secara khusus menarik untuk dikaji. Dengan lebih dari 25 juta siswa sekolah dasar yang tersebar di ribuan pulau dengan kondisi infrastruktur yang sangat beragam, tantangan pemerataan kualitas pendidikan tetap menjadi pekerjaan rumah yang belum tuntas. Sementara itu, Kurikulum Merdeka yang digulirkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi secara eksplisit mendorong pembelajaran yang berdiferensiasi dan berpusat pada siswa, sebuah paradigma yang sangat selaras dengan kapabilitas AI-LMS dalam mempersonalisasi jalur belajar (Kemendikbudristek, 2022).

Penelitian dan inovasi di bidang AI untuk pendidikan (AI in Education/AIED) telah mengalami percepatan yang signifikan dalam dekade terakhir. Baker dan Inventado (2020) mencatat bahwa jumlah publikasi ilmiah di bidang AIED meningkat lebih dari tiga kali lipat antara 2010 hingga 2020, mencerminkan intensitas perhatian akademis terhadap potensi transformatif AI dalam konteks pembelajaran. Percepatan ini semakin diperkuat dengan kemunculan model bahasa besar (Large Language Models/LLM) seperti GPT-4, Gemini, dan Claude yang membuka dimensi baru interaksi antara siswa, guru, dan sistem pembelajaran digital.

Namun demikian, optimisme terhadap potensi AI dalam pendidikan perlu diimbangi dengan kajian kritis yang mempertimbangkan kompleksitas konteks implementasinya. Isu-isu etis yang melekat pada penggunaan AI, seperti privasi data, transparansi algoritma, dan potensi diskriminasi sistemik, memerlukan perhatian serius sebelum implementasi skala luas dilakukan, terutama ketika berhadapan dengan subjek yang rentan seperti anak-anak usia sekolah dasar (Zawacki-Richter et al., 2019). Selain itu, kondisi geografis dan sosioekonomis Indonesia yang sangat heterogen menambah lapisan kerumitan tersendiri dalam proses adopsi teknologi pendidikan berbasis AI.

Dalam konteks global, sejumlah negara telah lebih dahulu memanfaatkan AI-LMS secara sistematis. Korea Selatan melalui program AI Education Korea, Singapura dengan inisiatif Student Learning Space, dan Tiongkok melalui platform Squirrel AI telah menunjukkan hasil yang mendorong optimisme sekaligus memperlihatkan perlunya adaptasi kontekstual yang serius sebelum model serupa dapat direplikasi di Indonesia. Pengalaman negara-negara tersebut menegaskan bahwa keberhasilan implementasi AI

dalam pendidikan sangat bergantung pada kesiapan ekosistem yang mencakup infrastruktur, sumber daya manusia, dan tata kelola kebijakan secara simultan.

Secara spesifik, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab tiga pertanyaan utama: (1) Peluang apa saja yang ditawarkan oleh integrasi AI dalam LMS bagi peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dasar? (2) Tantangan struktural, teknis, dan etis apa yang menghadang implementasinya secara luas? (3) Bagaimana pergeseran paradigma pedagogis yang diperlukan agar manfaat AI-LMS dapat dioptimalkan tanpa mengorbankan nilai-nilai humanistik dalam pendidikan? Ketiga pertanyaan ini membingkai arah analisis deskriptif yang menjadi inti penelitian ini.

KAJIAN PUSTAKA

A. Kecerdasan Buatan dalam Konteks Pendidikan

Kecerdasan buatan dalam konteks pendidikan dapat didefinisikan sebagai penerapan teknik-teknik komputasi yang memungkinkan sistem untuk meniru, memperluas, atau melampaui kapabilitas kognitif manusia dalam mendukung proses belajar mengajar. Definisi ini mencakup spektrum teknologi yang luas, mulai dari algoritma machine learning yang mempersonalisasi urutan materi, sistem computer vision yang menganalisis keterlibatan visual siswa, hingga model pemrosesan bahasa alami yang memungkinkan interaksi percakapan antara siswa dengan agen virtual (Luckin et al., 2016). Holmes, Bialik, dan Fadel (2019) mengategorikan aplikasi AI dalam pendidikan ke dalam tiga kelompok fungsi utama: fungsi personalisasi dan adaptasi, fungsi asesmen dan umpan balik otomatis, serta fungsi dukungan administratif dan analitik. Perkembangan terkini menambahkan dimensi baru berupa kemunculan model bahasa besar (Large Language Models/LLM) yang membuka kemungkinan interaksi yang jauh lebih natural dan kontekstual antara siswa dengan sistem AI (Kasneci et al., 2023). Ketiga fungsi ini tidak beroperasi secara terpisah, melainkan saling menguatkan dalam menciptakan ekosistem pembelajaran yang holistik dan adaptif.

Dalam lanskap AIED global, terdapat beberapa pendekatan teknis yang paling banyak diaplikasikan: (1) Intelligent Tutoring Systems (ITS) yang memodelkan pengetahuan siswa dan memberikan instruksi yang disesuaikan secara real-time; (2) Collaborative Filtering yang merekomendasikan sumber belajar berdasarkan pola keberhasilan peserta didik serupa; (3) Natural Language Processing (NLP) yang memungkinkan evaluasi esai otomatis dan chatbot pedagogis; serta (4) Affective Computing yang mendeteksi kondisi emosional dan keterlibatan siswa melalui analisis ekspresi wajah dan pola interaksi.

B. Learning Management System dan Evolusinya

Learning Management System (LMS) pada awalnya dikembangkan sebagai platform untuk mengelola distribusi konten dan administrasi kelas secara digital. Generasi pertama LMS seperti Blackboard dan Moodle berfokus pada fungsi manajemen konten, pelacakan kemajuan linear, dan komunikasi asinkron antara guru dan siswa. Transformasi mendasar terjadi ketika integrasi AI mulai diaplikasikan pada LMS, mengubahnya dari sekadar repositori konten menjadi platform yang secara aktif memantau interaksi pengguna, menganalisis pola belajar, dan mengoptimalkan pengalaman belajar secara berkelanjutan (Aldowah, Al-Samarraie, & Fong, 2019).

LMS generasi terbaru yang terintegrasi dengan AI, seperti Canvas with Intelligent Insights, Brightspace D2L, dan platform-platform edtech berbasis AI seperti Coursera dan Khan Academy, telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam personalisasi pembelajaran. Di Indonesia, pengembangan platform digital pendidikan seperti Merdeka

Mengajar dan Rumah Belajar mulai mengintegrasikan elemen-elemen cerdas yang memanfaatkan data perilaku pengguna untuk meningkatkan relevansi konten yang disajikan.

C. Landasan Teori Pembelajaran yang Relevan

Implementasi AI dalam LMS mendapatkan justifikasi teoretisnya dari beberapa kerangka pembelajaran yang telah mapan. Zone of Proximal Development (ZPD) Vygotsky menyatakan bahwa belajar paling efektif terjadi pada zona antara apa yang siswa mampu lakukan sendiri dan apa yang dapat mereka capai dengan bantuan. AI-LMS secara teknis mampu mengoperasionalkan konsep ZPD ini melalui pemodelan pengetahuan adaptif yang secara dinamis menyesuaikan tingkat tantangan sesuai dengan posisi aktual siswa dalam kontinum kompetensi (Vygotsky, 1978).

Cognitive Load Theory yang dikembangkan oleh Sweller menekankan pentingnya mengelola beban kognitif agar pemrosesan informasi berlangsung secara efisien. AI-LMS berpotensi mengurangi beban kognitif ekstraneous dengan menyajikan konten secara bertahap dan terstruktur, serta mengoptimalkan urutan dan format penyajian berdasarkan profil pemrosesan individual siswa (Sweller et al., 2019). Self-Determination Theory (SDT) Deci dan Ryan yang menekankan pentingnya otonomi, kompetensi, dan keterkaitan sebagai tiga kebutuhan psikologis dasar manusia juga memberikan landasan mengapa personalisasi dan adaptivitas AI-LMS relevan secara motivasional: ketika siswa merasa bahwa materi yang disajikan berada pada tingkat yang tepat dan relevan dengan kebutuhan mereka, motivasi intrinsik untuk belajar cenderung meningkat (Deci & Ryan, 2000).

Connectivism yang dirumuskan oleh Siemens memberikan landasan teori yang lebih kontemporer, menekankan bahwa pengetahuan dalam era digital tidak lagi tersimpan hanya dalam pikiran individu, melainkan terdistribusi dalam jaringan manusia dan teknologi. Dalam perspektif ini, AI-LMS bukan hanya alat bantu belajar, melainkan komponen aktif dalam ekosistem pengetahuan yang lebih luas di mana siswa, guru, dan sistem digital saling berinteraksi dan saling memperkuat kapabilitas masing-masing.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif bertujuan untuk menggambarkan, mendeskripsikan, dan menganalisis suatu fenomena secara mendalam berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai sumber relevan, tanpa melakukan manipulasi atau intervensi terhadap kondisi yang ada (Moleong, 2017). Pendekatan ini dipilih karena fenomena implementasi AI-LMS dalam pendidikan dasar merupakan fenomena yang bersifat kompleks, kontekstual, dan memerlukan pemahaman yang holistik yang tidak cukup bila hanya dikaji melalui angka atau statistik semata.

Dalam penelitian ini, pendekatan kualitatif deskriptif digunakan untuk menggali secara mendalam dimensi peluang, tantangan, dan implikasi pedagogis yang melekat pada implementasi kecerdasan buatan dalam sistem manajemen pembelajaran di jenjang pendidikan dasar. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan, penyeleksian, dan interpretasi data yang diperoleh dari sumber-sumber dokumentasi ilmiah yang relevan. Paradigma interpretivis yang menjadi landasan epistemologis penelitian ini memandang realitas sebagai konstruksi sosial yang perlu dipahami dari dalam konteksnya, bukan sekadar diukur dari luar melalui instrumen kuantitatif.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data sekunder yang diperoleh melalui studi dokumentasi. Data sekunder yang dimaksud meliputi: artikel ilmiah dari jurnal nasional dan internasional bereputasi (terindeks Scopus, Web of Science, dan Sinta); laporan kebijakan dari lembaga pendidikan internasional seperti UNESCO, OECD, dan World Bank; dokumen kebijakan pendidikan nasional dari Kemendikbudristek; serta berbagai publikasi ilmiah yang relevan dengan topik AI dalam pendidikan dasar yang diterbitkan dalam kurun waktu 2019 hingga 2025.

Pemilihan rentang waktu tersebut dimaksudkan untuk memastikan bahwa data yang dianalisis mencerminkan perkembangan terkini dalam bidang kecerdasan buatan dan teknologi pendidikan. Kriteria inklusi dokumen meliputi: (1) relevansi langsung dengan topik AI-LMS atau AIED; (2) diterbitkan dalam periode 2019–2025; (3) berasal dari sumber yang terverifikasi secara ilmiah atau institusional; (4) membahas konteks pendidikan dasar atau dapat diaplikasikan pada konteks tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik studi dokumentasi (documentary study), yaitu dengan mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menelaah dokumen-dokumen yang relevan dengan fokus kajian. Studi dokumentasi merupakan teknik yang lazim digunakan dalam penelitian kualitatif deskriptif untuk memperoleh data yang bersifat faktual, konseptual, maupun empiris dari sumber-sumber tertulis yang telah ada (Sugiyono, 2019). Proses pengumpulan dokumen dilakukan secara terstruktur melalui penelusuran pada basis data ilmiah Google Scholar, ERIC, Scopus, dan repositori jurnal nasional terakreditasi Sinta dengan menggunakan kata kunci yang relevan dalam bahasa Indonesia dan Inggris.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini mengikuti model analisis data kualitatif interaktif yang dikembangkan oleh Miles, Huberman, dan Saldana (2014), yang terdiri atas tiga tahapan yang berlangsung secara simultan dan berkesinambungan. Tahap pertama adalah kondensasi data (data condensation), yaitu proses menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, dan mentransformasi data mentah yang diperoleh dari berbagai sumber dokumentasi. Tahap kedua adalah penyajian data (data display), yaitu pengorganisasian dan pemaparan informasi yang telah dikondensasi ke dalam bentuk yang memungkinkan penarikan kesimpulan. Tahap ketiga adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi (conclusion drawing and verification), yaitu proses menyimpulkan makna dari data yang telah disajikan secara sistematis.

Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian kualitatif deskriptif ini dijaga melalui beberapa strategi. Pertama, triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan dan mengecek silang informasi yang diperoleh dari berbagai sumber dokumen yang berbeda untuk memastikan konsistensi dan kredibilitas temuan. Setiap klaim substantif yang dikemukakan dalam penelitian ini didukung oleh minimal tiga sumber yang independen dan relevan. Kedua, ketekunan pengamatan (persistent observation), yaitu melakukan penelaahan yang mendalam dan berulang terhadap sumber-sumber data untuk memastikan pemahaman yang komprehensif dan tidak superfisial terhadap fenomena yang dikaji. Ketiga, member

check konseptual, yaitu mencocokkan temuan penelitian dengan kerangka teori dan konsep yang relevan (Creswell & Poth, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peluang Strategis AI dalam LMS untuk Pendidikan Dasar

1. Personalisasi Jalur Belajar Berbasis Data

Berdasarkan hasil studi dokumentasi yang dilakukan, ditemukan bahwa potensi AI-LMS dalam mewujudkan personalisasi pembelajaran yang genuine dan berbasis data merupakan temuan yang secara konsisten muncul di berbagai sumber yang dianalisis. Konsep "one-size-fits-all" yang selama ini mendominasi pendidikan konvensional diakui secara luas sebagai salah satu akar penyebab ketimpangan capaian akademik. Berdasarkan deskripsi dan analisis terhadap berbagai sumber ilmiah, AI-LMS yang adaptif menawarkan alternatif yang fundamental berbeda: setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang dikonstruksi secara dinamis berdasarkan profil kemampuan, gaya belajar, dan kemajuan aktualnya (Aldowah, Al-Samarraie, & Fong, 2019).

Studi yang dilakukan oleh Walkington dan Bernacki (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang dipersonalisasi melalui AI mampu meningkatkan ketuntasan belajar hingga 28% dibandingkan instruksi standar, dengan efek yang lebih besar pada siswa yang sebelumnya berkinerja rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa personalisasi berbasis AI berpotensi menjadi instrumen pemerataan kualitas pendidikan, bukan sekadar akselerator bagi siswa yang sudah unggul.

Mekanisme personalisasi dalam AI-LMS umumnya beroperasi melalui beberapa lapisan: (1) pemodelan pengetahuan awal siswa melalui asesmen diagnostik; (2) pemantauan berkelanjutan atas interaksi siswa dengan konten; (3) algoritma rekomendasi yang menyesuaikan urutan, format, dan tingkat kesulitan materi; serta (4) loop umpan balik yang memperbarui model pengguna secara real-time. Keempat lapisan ini bekerja secara sinergis untuk menciptakan pengalaman belajar yang benar-benar responsif terhadap kebutuhan individual setiap siswa.

2. Deteksi Dini Kesulitan Belajar

Hasil analisis dokumentasi menunjukkan bahwa fitur learning analytics dalam AI-LMS membuka kemungkinan untuk mendeteksi tanda-tanda kesulitan belajar jauh sebelum hal tersebut termanifestasi dalam bentuk kegagalan ujian atau penurunan nilai rapor yang signifikan. Dengan menganalisis pola perilaku digital siswa dalam platform—seperti frekuensi pengulangan konten, durasi jeda pada bagian tertentu, pola kesalahan yang berulang, dan pengabaian tugas—sistem AI dapat membangun model prediktif yang mengidentifikasi siswa berisiko dengan akurasi yang cukup tinggi (Siemens & Baker, 2012).

Implikasi dari kapabilitas ini sangat signifikan bagi ekosistem pendidikan dasar. Pada jenjang ini, kesulitan belajar yang tidak terdeteksi dan tidak ditangani sejak dini cenderung berkembang menjadi defisit kompetensi yang semakin sulit diperbaiki di jenjang berikutnya. Penelitian longitudinal menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan membaca di kelas 1 dan 2 sekolah dasar yang tidak mendapatkan intervensi dini memiliki probabilitas jauh lebih tinggi untuk mengalami kegagalan akademis di jenjang menengah. Dengan sistem peringatan dini berbasis AI, guru dapat mengarahkan perhatian dan intervensi mereka secara lebih terstruktur dan berbasis bukti (Baker & Inventado, 2020).

3. Efisiensi Administratif dan Optimalisasi Waktu Pedagogis

Dari hasil studi dokumentasi, teridentifikasi bahwa salah satu beban terbesar yang dihadapi guru sekolah dasar di Indonesia adalah tuntutan administratif yang menyita porsi signifikan dari waktu yang seharusnya dapat digunakan untuk interaksi pedagogis langsung dengan siswa. Berbagai sumber yang dianalisis menunjukkan bahwa guru rata-rata menghabiskan 30–40% waktunya untuk tugas-tugas administratif seperti penilaian, pelaporan, dan penyusunan rencana pembelajaran. AI-LMS berpotensi mengotomatisasi sebagian besar tugas-tugas ini, sehingga membebaskan waktu guru untuk fokus pada aspek-aspek pembelajaran yang memerlukan sentuhan manusiawi yang tidak dapat digantikan oleh teknologi (Miao et al., 2021).

Otomatisasi yang dimungkinkan oleh AI-LMS mencakup: pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disesuaikan dengan profil kelas; penilaian otomatis atas soal pilihan ganda dan esai singkat; pembuatan laporan kemajuan siswa yang komprehensif; serta komunikasi proaktif dengan orang tua tentang perkembangan anak. Dengan demikian, guru dapat mengalokasikan lebih banyak energi untuk interaksi tatap muka yang bermakna, diskusi Socratic, mentoring individual, dan pembentukan karakter yang menjadi esensi dari pendidikan dasar yang berkualitas.

Tantangan Implementasi AI-LMS di Sekolah Dasar

1. Ketimpangan Infrastruktur Digital

Berdasarkan analisis terhadap berbagai sumber dokumentasi, tantangan paling fundamental dalam adopsi AI-LMS di konteks pendidikan dasar Indonesia adalah ketimpangan infrastruktur digital yang masih sangat nyata. Data Badan Pusat Statistik (BPS) dan berbagai laporan dari Kemendikbudristek menunjukkan bahwa distribusi akses terhadap perangkat komputer, konektivitas internet yang stabil, dan sumber daya energi yang andal masih sangat timpang antara sekolah-sekolah di perkotaan dengan yang berada di daerah terpencil dan pedalaman (Yusuf & Sidiq, 2020).

Ketimpangan ini beroperasi pada tiga level yang saling terkait: (1) level perangkat keras, di mana banyak sekolah di daerah 3T (terdepan, terluar, tertinggal) masih kekurangan komputer atau gawai yang memadai; (2) level konektivitas, di mana akses internet yang stabil dan terjangkau masih menjadi kemewahan di banyak wilayah; dan (3) level sumber daya energi, di mana ketidakandalan pasokan listrik menjadi hambatan praktis bagi penggunaan teknologi digital secara berkelanjutan. Tanpa penyelesaian yang sistematis atas ketiga level ketimpangan ini, implementasi AI-LMS yang merata secara nasional akan tetap menjadi aspirasi yang jauh dari realitas.

2. Literasi AI Guru dan Resistensi terhadap Perubahan

Temuan dari studi dokumentasi mengungkapkan bahwa kesenjangan antara kemampuan teknologi AI-LMS dengan kesiapan guru untuk memanfaatkannya secara pedagogis merupakan hambatan yang tidak kalah krusial. Implementasi yang sukses dari AI-LMS bukan sekadar soal menginstal perangkat lunak—ia memerlukan pergeseran mendasar dalam cara guru memahami peran mereka dan mengintegrasikan rekomendasi sistem AI ke dalam praktik pembelajaran harian mereka (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

Literasi AI yang dimaksud dalam konteks ini bukan sekadar kemampuan teknis untuk mengoperasikan sistem, melainkan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana algoritma AI bekerja, apa keterbatasannya, bagaimana menginterpretasikan output yang dihasilkannya secara kritis, dan bagaimana mengintegrasikannya dengan pertimbangan pedagogis yang profesional. Tanpa literasi AI yang memadai, guru berisiko

menjadi pengguna pasif yang secara mekanis mengikuti rekomendasi sistem tanpa penilaian kritis, atau sebaliknya, menolak sistem secara defensif tanpa upaya sungguh-sungguh untuk memahami potensinya.

3. Risiko Bias Algoritmik dan Isu Keadilan

Melalui analisis dokumentasi, teridentifikasi bahwa algoritma AI hanya sebaik data yang digunakan untuk melatihnya. Dalam konteks pendidikan, bias algoritmik dapat termanifestasi dalam bentuk penilaian yang tidak adil atau rekomendasi jalur belajar yang tidak setara, terutama bagi siswa dari kelompok tertentu berdasarkan latar belakang sosial-ekonomi, suku, atau gender (Miao et al., 2021). Risiko ini semakin relevan dalam konteks Indonesia yang sangat beragam secara etnis, budaya, dan bahasa.

Algoritma yang dilatih dengan data yang didominasi oleh siswa perkotaan dari kelompok sosial-ekonomi menengah ke atas berpotensi menghasilkan rekomendasi yang sistematis tidak adil bagi siswa dari latar belakang berbeda. Bias ini dapat bersifat laten dan tidak terlihat oleh pengguna, sehingga memerlukan mekanisme audit algoritmik yang rutin dan transparan untuk mendeteksi dan memitigasinya.

4. Privasi Data dan Etika Digital

Hasil studi dokumentasi menunjukkan bahwa AI-LMS mengumpulkan volume data yang sangat besar tentang perilaku dan kemajuan belajar siswa. Ketika subjeknya adalah anak-anak usia sekolah dasar yang belum memiliki kapasitas penuh untuk memberikan persetujuan yang benar-benar informed, pertanyaan-pertanyaan etis tentang hak privasi dan kepemilikan data menjadi sangat mendesak (Kasneci et al., 2023). Indonesia memiliki Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi yang disahkan pada 2022, namun implementasi teknisnya dalam konteks pendidikan masih memerlukan elaborasi lebih lanjut.

Dimensi privasi yang perlu dipertimbangkan mencakup: (1) jenis data apa yang dikumpulkan dan untuk tujuan apa; (2) siapa yang memiliki akses terhadap data tersebut dan dengan jaminan keamanan seperti apa; (3) berapa lama data disimpan dan apa yang terjadi ketika siswa tidak lagi menggunakan sistem; serta (4) apakah data dapat digunakan untuk tujuan komersial oleh penyedia platform. Tanpa kerangka tata kelola data yang komprehensif dan ditegakkan secara konsisten, adopsi AI-LMS berisiko menciptakan rezim pengawasan digital terhadap anak-anak yang bertentangan dengan prinsip-prinsip perlindungan anak.

Implikasi Pedagogis dan Pergeseran Paradigma

1. Redefinisi Peran Guru di Era AI

Berdasarkan analisis deskriptif terhadap sumber-sumber yang dikaji, integrasi AI yang substantif dalam LMS tidak hanya mengubah cara siswa belajar, tetapi juga secara fundamental mendefinisikan ulang peran guru dalam ekosistem pembelajaran. Dalam tatanan pendidikan konvensional, guru secara tradisional memegang peran sentral sebagai sumber utama pengetahuan, pengatur ritme pembelajaran, dan satu-satunya evaluator kemajuan siswa. Nilai diferensial seorang guru semakin terpusat pada kapabilitas-kapabilitas yang sesungguhnya bersifat inseparably human: empati, mentoring, fasilitasi diskusi kompleks, pembentukan karakter, dan pengelolaan dinamika sosial kelas (Luckin et al., 2016).

Pergeseran peran ini memerlukan penyesuaian yang mendalam dalam formasi profesional guru, baik pada level pendidikan pra-jabatan di LPTK maupun

pengembangan profesional berkelanjutan. Guru perlu dibekali tidak hanya dengan keterampilan teknis untuk mengoperasikan AI-LMS, tetapi juga dengan kemampuan untuk berkolaborasi secara efektif dengan sistem AI, menginterpretasikan data analitik secara kritis, dan mempertahankan otonomi profesional dalam pengambilan keputusan pedagogis yang tidak dapat didelegasikan kepada sistem algoritmik.

2. Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Norma Baru

Analisis deskriptif terhadap dokumentasi yang dikaji menunjukkan bahwa salah satu implikasi pedagogis terpenting dari AI-LMS adalah normalisasi pembelajaran berdiferensiasi sebagai standar, bukan sebagai pengecualian. Dalam konteks Kurikulum Merdeka yang mengamanatkan pembelajaran berdiferensiasi sebagai salah satu pilarnya, AI-LMS dapat menjadi enabler teknologis yang mengubah amanat kurikuler tersebut dari aspirasi konseptual menjadi realitas pedagogis yang dapat diimplementasikan (Walkington & Bernacki, 2020).

Pembelajaran berdiferensiasi yang difasilitasi oleh AI-LMS beroperasi pada tiga dimensi: diferensiasi konten (apa yang dipelajari disesuaikan dengan tingkat kesiapan), diferensiasi proses (bagaimana siswa belajar disesuaikan dengan gaya dan preferensi belajar), dan diferensiasi produk (bagaimana siswa menunjukkan pemahaman disesuaikan dengan profil kekuatan mereka). Ketiga dimensi ini dapat diakomodasi secara simultan oleh AI-LMS yang canggih tanpa membebani guru dengan tugas perencanaan yang berlipat ganda.

3. Kolaborasi Manusia-AI dalam Pengambilan Keputusan Pedagogis

Dari hasil analisis dokumentasi secara deskriptif, teridentifikasi bahwa skenario implementasi AI-LMS yang paling optimal bukan menempatkan AI sebagai pengambil keputusan pedagogis yang otonom, melainkan sebagai mitra kognitif yang memperluas kemampuan guru. Model kolaborasi manusia-AI ini, yang dalam literatur sering disebut sebagai "human-in-the-loop AI," menempatkan guru sebagai otoritas final dalam keputusan pedagogis yang signifikan, sementara AI berperan menyediakan data, analisis, dan rekomendasi yang memperkaya basis pertimbangan guru (Baker & Inventado, 2020).

Model kolaborasi ini mensyaratkan bahwa sistem AI dirancang dengan memperhatikan prinsip-prinsip explainability dan transparency, sehingga guru dapat memahami dasar dari setiap rekomendasi yang diberikan sistem dan membuat penilaian profesional yang terinformasi atas relevansi rekomendasi tersebut dalam konteks spesifik kelas dan siswa yang mereka hadapi. Tanpa transparansi algoritmik, kepercayaan guru terhadap sistem AI akan sulit dibangun, dan kolaborasi yang produktif antara manusia dan AI dalam ranah pedagogis tidak akan tercapai.

Kerangka Implementasi yang Direkomendasikan

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis deskriptif yang telah dilakukan, penelitian ini mengidentifikasi empat prinsip kunci yang sebaiknya menjadi landasan implementasi AI-LMS di sekolah dasar Indonesia, sebagaimana disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Empat prinsip kunci landasan implementasi AI-LMS di sekolah dasar Indonesia

Prinsip	Deskripsi	Indikator Keberhasilan
Inklusivitas Infrastruktur	Memastikan kesetaraan akses bagi seluruh siswa lintas geografi dan sosial-ekonomi	Rasio perangkat-siswa yang merata, konektivitas internet di seluruh sekolah
Pengembangan Kapasitas Guru	Pelatihan kontekstual dan berkelanjutan yang berpusat pada praktik nyata di kelas	Skor literasi AI guru meningkat, adopsi fitur AI-LMS dalam pembelajaran harian
Tata Kelola Data yang Etis	Kerangka kebijakan yang jelas tentang pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data siswa	Kepatuhan terhadap UU PDP, transparansi kebijakan privasi kepada orang tua
Evaluasi Berbasis Bukti	Implementasi dipandang sebagai proses iteratif yang terus diperbaiki berdasarkan data	Siklus evaluasi berkala, mekanisme umpan balik dari guru dan siswa

Keempat prinsip ini tidak dapat beroperasi secara terpisah. Keberhasilan implementasi AI-LMS yang transformatif di sekolah dasar Indonesia memerlukan pendekatan holistik yang mengintegrasikan keempat prinsip tersebut secara simultan dalam kerangka kebijakan yang kohesif dan didukung oleh komitmen anggaran yang memadai dari pemerintah pusat dan daerah.

PENUTUP

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi dokumentasi untuk menganalisis secara mendalam peluang, tantangan, dan implikasi pedagogis dari implementasi kecerdasan buatan dalam Sistem Manajemen Pembelajaran di jenjang pendidikan dasar Indonesia. Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap berbagai sumber ilmiah yang relevan, terdapat beberapa kesimpulan substantif yang dapat ditarik.

Pertama, AI-LMS menawarkan peluang transformatif yang nyata bagi peningkatan kualitas pendidikan dasar, terutama melalui tiga mekanisme utama yang saling berkaitan: personalisasi jalur belajar yang responsif terhadap kebutuhan individual setiap siswa, deteksi dini kesulitan belajar yang memungkinkan intervensi guru yang lebih tepat waktu dan berbasis bukti, serta efisiensi administratif yang membebaskan waktu guru untuk fokus pada dimensi pedagogis yang memerlukan sentuhan manusiawi.

Kedua, adopsi AI-LMS di sekolah dasar Indonesia menghadapi tantangan berlapis yang bersifat struktural, teknis, dan etis, meliputi ketimpangan infrastruktur digital antarwilayah, kesenjangan literasi AI guru, risiko bias algoritmik, serta kompleksitas etis terkait privasi data anak yang memerlukan kerangka regulasi yang lebih kuat. Penyelesaian atas tantangan-tantangan ini memerlukan koordinasi lintas kementerian,

kolaborasi antara pemerintah dan sektor swasta, serta keterlibatan aktif komunitas pendidikan di tingkat akar rumput.

Ketiga, integrasi AI yang substantif dalam LMS mendorong pergeseran paradigma pedagogis yang mendasar: dari model instruksi seragam menuju ekosistem pembelajaran yang adaptif dan berdiferensiasi; dari guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan menuju guru sebagai fasilitator dan orkestrator pengalaman belajar; serta dari pengambilan keputusan pedagogis berbasis intuisi semata menuju pengambilan keputusan yang diperkaya oleh data namun tetap difilter oleh pertimbangan manusiawi yang holistik dan penuh empati.

Keberhasilan implementasi AI-LMS pada akhirnya tidak ditentukan semata oleh kecanggihan algoritmanya, melainkan oleh sejauh mana integrasi teknologi tersebut dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi dengan mempertimbangkan secara serius dimensi kemanusiaan, keadilan, keberlanjutan, dan relevansi kultural dalam pendidikan. Penelitian lanjutan yang bersifat empiris dengan pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam, observasi kelas, dan Focus Group Discussion (FGD) dengan guru, siswa, dan pemangku kepentingan pendidikan di lapangan sangat diperlukan untuk memperkaya dan memvalidasi temuan yang dihasilkan melalui pendekatan kualitatif deskriptif ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fong, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, 37, 13–49. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2020). Educational data mining and learning analytics. In C. Lang, G. Siemens, A. Wise, & D. Gasevic (Eds.), *Handbook of Learning Analytics* (2nd ed., pp. 61–75). SOLAR.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., & Kasneci, G. (2023). On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen: Pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi penelitian kualitatif* (edisi revisi). Remaja Rosdakarya.
- Ramadhani, R., Lubis, F. R., & Hasibuan, S. (2023). Pengaruh game-based learning terhadap motivasi dan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(2), 145–156.

- Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 252–254.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Walkington, C., & Bernacki, M. L. (2020). Appraising research on personalized learning: Definitions, theoretical alignment, advancements, and future directions. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 235–252.
- Yusuf, M., & Sidiq, U. (2020). *Analisis kebijakan pendidikan*. Nata Karya.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.