

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PEMBELAJARAN

Penulis

Nur Adliani, Doni Alfaruqy, Rika Sa'diyah,
Suhirwan, Supartono, Andhyka Tyaz Nugraha,
Endi Rochaendi, Asim Supriadi, Yusinta Dwi
Ariyani, & Muhammad Hakiem Sedo Putra

Editor

HARITS SETYAWAN

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PEMBELAJARAN

Penulis

Nur Adliani, Doni Alfaruqy, Rika Sa'diyah,
Suhirwan, Supartono, Andhyka Tyaz Nugraha,
Endi Rochaendi, Asim Supriadi, Yusinta Dwi
Ariyani, & Muhammad Hakiem Sedo Putra

Editor

HARITS SETYAWAN

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PEMBELAJARAN

ISBN

978-634-7583-03-1

105 Hal: 21 x 29.7 cm

Terbitan Pertama: Januari 2026

Penulis

Nur Adliani, Doni Alfaruqy, Rika Sa'diyah, Suhirwan, Supartono,
Andhyka Tyaz Nugraha, Endi Rochaendi, Asim Supriadi, Yusinta
Dwi Ariyani, & Muhammad Hakiem Sedo Putra

Editor

Harits Setyawan

Penerbit

Itera Press

Anggota IKAPI

Redaksi

Gedung Kuliah Umum Lantai 4
Kampus Institut Teknologi Sumatera

Website: press.itera.ac.id

Email: press@itera.ac.id

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari penulis dan/ penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya, buku yang berjudul *Artificial Intelligence dalam Pembelajaran dapat diselesaikan*. Buku ini merupakan buah dari pemikiran dan pengalaman yang dituangkan ke dalam tulisan oleh para pendidik di Indonesia dari tingkat Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi tentang pemanfaatan dan tantangan hadirnya AI dalam dunia pendidikan. Melalui karya-karya inspiratif yang disajikan, buku ini diharapkan akan memperluas wawasan kita sehingga dapat menyikapi AI dalam pembelajaran dengan lebih arif dan bijaksana. Demikian, semoga buku ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

Pemanfaatan dan Tantangan Pembelajaran Aplikasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pendidikan dan Praktikum Farmasi Masa Depan Nur Adliani	1
Chat GPT dan Dampaknya Doni Alfaruqy	7
Manusia, Mesin, dan Masa Depan Pembelajaran di Perguruan Tinggi Rika Sa'diyah	9
Menghadapi Kompleksitas Tata Kelola Siber: Transformasi Kurikulum Kebijakan Publik melalui Pendekatan Berbasis Kecerdasan Buatan (AI) Suhirwan & Supartono	16
Kecerdasan Buatan dan Masa Depan Perguruan Tinggi di Indonesia Andhyka Tyaz Nugraha	34
Integrasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar: Peluang Inovasi dan Tantangan Implementasi Endi Rochaendi	45
Kesiapan Guru dan Siswa dalam Menghadapi Implementasi AI pada Pembelajaran di SD: Studi Perspektif dan Arah Pengembangan Asim Supriadi	64
Adaptive Learning Berbasis AI sebagai Penguat Individualisasi Pembelajaran di SD: Analisis Potensi dan Hambatannya Yusinta Dwi Ariyani	83
Artificial Intelligence dalam Pembelajaran: Peluang, Tantangan, dan Transformasi Pendidikan Muhammad Hakiem Sedo Putra	98

Integrasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar: Peluang Inovasi dan Tantangan Implementasi

Endi Rochaendi

Revolusi teknologi informasi yang berlangsung pesat telah menghadirkan Artificial Intelligence (AI) sebagai kekuatan transformasional yang memengaruhi berbagai sektor kehidupan. Pendidikan dasar menjadi salah satu ranah strategis yang terdampak langsung karena AI tidak hanya menawarkan efektivitas teknis, tetapi juga menghadirkan paradigma baru dalam pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar mendorong eksplorasi inovasi berbasis AI sebagai upaya mengatasi tantangan rendahnya capaian literasi dan numerasi serta ketimpangan akses layanan pendidikan nasional sebagaimana ditegaskan (Molina et al., 2024; Rochaendi, 2025). AI memunculkan harapan besar terhadap tercapainya layanan pembelajaran yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan.

Perkembangan teknologi AI mengantar dunia pendidikan masuk ke fase baru ketika proses belajar tidak lagi hanya mengandalkan transfer informasi satu arah dari guru kepada murid. Konsep personalisasi pembelajaran semakin mungkin melalui pemanfaatan algoritma yang mampu menganalisis pola belajar peserta didik dan memberikan dukungan sesuai kebutuhan unik setiap individu, sebagaimana digarisbawahi (Fengchun et al., 2024). Pembelajaran yang lebih responsif terhadap perbedaan karakteristik murid mencatat potensi peningkatan partisipasi belajar, keterlibatan emosional, serta penguatan motivasi intrinsik. Transformasi ini menandai pergeseran peran guru dari sekadar penyampai materi menuju fasilitator, mentor, dan pengembang pengalaman belajar yang berbasis data (Langeveldt, 2024).

Transformasi AI tidak hanya menyentuh aspek akademik, melainkan juga berkelindan dengan visi pembangunan karakter. Mandat Profil Pelajar Pancasila menuntut pembelajaran yang menumbuhkan nalar kritis, kreativitas, kemampuan berkolaborasi, serta integritas moral. Perspektif The Department for Education (2023) menegaskan bahwa generasi yang dibesarkan dalam ekosistem teknologi cerdas perlu dipersiapkan untuk tidak hanya mengoperasikan perangkat, melainkan juga memahami konsekuensi sosial dan nilai-nilai etis yang melingkupinya. Integrasi AI di sekolah dasar menjadi kesempatan awal untuk mendorong literasi teknologi yang sejalan dengan nilai kemanusiaan.

Konteks Indonesia menghadirkan dinamika unik bagi implementasi AI di sekolah dasar. Potensi penerapan sangat besar berkat demografi siswa yang luas, penguatan transformasi digital pendidikan nasional, dan antusiasme guru terhadap pemanfaatan teknologi. Namun, laporan Luckin & Holmes (2016) memperlihatkan bahwa kesenjangan akses digital antarwilayah masih nyata. Sekolah dasar di perkotaan menunjukkan kesiapan lebih baik dibandingkan sekolah-sekolah di kawasan 3T yang menghadapi keterbatasan perangkat, jaringan, dan pendampingan teknis. Realitas tersebut menimbulkan urgensi pemerataan agar integrasi AI tidak memperlebar ketimpangan kualitas pendidikan.

Transformasi teknologi menuntut kapasitas profesional guru yang mumpuni. Kapasitas tersebut mencakup keterampilan mengoperasikan platform AI, memahami prinsip kerja algoritma sederhana, serta kemampuan melakukan asesmen yang memanfaatkan analitik pembelajaran. Miao & Cukurova (2024) menyatakan bahwa kesiapan pedagogis guru menjadi indikator utama yang menentukan keberhasilan inovasi teknologi di sekolah dasar. Tantangan

tambahan muncul berupa resistensi terhadap perubahan akibat rasa cemas maupun kurangnya keyakinan diri dalam menghadapi teknologi baru apabila tidak diiringi pelatihan yang memadai dan dukungan ekosistem sekolah yang kuat.

Permasalahan etika penggunaan AI juga membutuhkan perhatian serius. Data pribadi siswa usia dini merupakan aset yang sangat sensitif sehingga keamanan digital, perlindungan privasi, dan pencegahan penyalahgunaan data harus mendapat prioritas sebagaimana dinyatakan Kreinsen & Achulz (2023). Kekhawatiran lain muncul terkait bias algoritmik yang dapat menciptakan ketidakadilan dalam penilaian atau rekomendasi pembelajaran. Aspek lain yang tidak kalah penting ialah menjaga keseimbangan antara pemanfaatan teknologi dan interaksi manusia agar pendidikan tetap menumbuhkan empati, kemandirian, serta kesehatan sosial-emosional anak.

Situasi pendidikan global menunjukkan bahwa negara-negara yang berhasil mengintegrasikan AI sejak jenjang pendidikan dasar memiliki daya saing lebih tinggi dalam inovasi pembelajaran dan kesiapan digital generasi mudanya menekankan perlunya literasi AI sebagai bagian inheren kompetensi dasar abad ke-21. Sekolah dasar merupakan pondasi awal pembentukan pemikiran reflektif mengenai teknologi, yakni kemampuan memahami manfaat sekaligus batasannya. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada pengembangan kapasitas berpikir tingkat tinggi yang akan relevan sepanjang kehidupan (Giannini, 2023).

Kolaborasi multipihak menjadi elemen penting untuk memastikan keberhasilan integrasi AI di sekolah dasar. Pemerintah, satuan pendidikan, keluarga, dan pemangku kepentingan industri teknologi perlu menyatukan langkah dalam penyediaan infrastruktur, pelatihan guru, serta penguatan kebijakan tata kelola AI yang aman dan etis. Perspektif (Benoit, 2024) menekankan bahwa keberhasilan inovasi teknologi bukan hanya muncul dari hadirnya perangkat digital, melainkan dari kemampuan sistem pendidikan mengartikulasikan teknologi sebagai bagian dari solusi pembelajaran yang berkelanjutan dan manusiawi.

Peluang inovatif yang ditawarkan AI kepada sekolah dasar sangat besar. AI dapat meningkatkan efektivitas asesmen, memperkuat praktik pembelajaran diferensiatif, memprediksi hambatan belajar sejak dini, serta memperluas akses terhadap sumber belajar yang kaya konten. Namun, Brazil et al. (2025) mengingatkan bahwa setiap inovasi menyimpan tantangan yang menuntut kewaspadaan: mulai dari isu kualitas konten, kebergantungan teknologi, hingga kualitas interaksi manusia yang berpotensi tereduksi. Tantangan tersebut memerlukan kesiapan visi, strategi tata kelola, serta pengembangan kapasitas sumber daya manusia yang serempak dan terarah.

Keseluruhan analisis awal ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran sekolah dasar menghadirkan prospek transformasional, namun memerlukan pengelolaan dan kebijakan yang matang agar nilai kemanusiaan dalam pendidikan tetap terpelihara. Pemanfaatan AI harus memastikan pemerataan akses, peningkatan kualitas pengajaran, dan perlindungan terhadap siswa sebagai subyek utama pendidikan, bukan sekadar penerima teknologi. Urgensi mendiskusikan peluang dan tantangan implementasi AI menjadi semakin relevan seiring berkembangnya agenda transformasi digital Indonesia menuju sistem pendidikan adaptif dan berkeadilan.

A. Konsep dan Ruang Lingkup Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sekolah Dasar

Artificial Intelligence (AI) secara konseptual dipahami sebagai seperangkat teknologi yang mereplikasi proses kognitif manusia melalui kemampuan pemrosesan data, pengenalan pola, pembelajaran mandiri, serta pengambilan keputusan otomatis berdasarkan algoritma yang terus beradaptasi. Perspektif teknopedagogis memandang AI bukan lagi sekadar perangkat lunak yang bekerja secara mekanis, melainkan instrumen transformasional yang memungkinkan sistem pembelajaran memahami profil belajar tiap peserta didik serta menyesuaikan strategi penyampaian materi secara real-time dan berkelanjutan (Rutti-Joy et al., 2023). Melalui fungsi tersebut, AI berperan sebagai penggerak perubahan yang menggeser paradigma pembelajaran dari model seragam menuju model yang menghormati keunikan individu.

Integrasi AI pada pendidikan dasar menghadirkan bentuk baru interaksi belajar yang lebih humanis. Sistem berbasis AI dapat memantau dan menganalisis proses belajar setiap siswa secara mendalam sehingga mampu memberikan rekomendasi materi atau aktivitas yang sesuai tingkat penguasaan. Penyesuaian adaptif yang berlangsung cepat membantu siswa merasa diperhatikan dan dilibatkan secara personal. Akintola et al. (2024) menekankan bahwa asesmen formatif otomatis yang dihasilkan AI bukan hanya memudahkan guru dalam memantau perkembangan akademik, tetapi juga memungkinkan pendampingan yang lebih kuat pada aspek sosial-emosional, khususnya bagi siswa yang membutuhkan perhatian ekstra.

Ruang lingkup penerapan AI dalam pembelajaran sekolah dasar dapat ditinjau melalui tiga peran utama yang saling berkelindan. Pertama, AI sebagai tutor cerdas (AI as a tutor) yang berfungsi menyediakan latihan, penjelasan, serta umpan balik instan sesuai ritme dan gaya belajar masing-masing peserta didik. Kedua, AI sebagai alat bantu pembelajaran (AI as a tool) yang mendukung guru dalam merancang materi, melakukan penilaian otomatis, menganalisis capaian belajar, dan mengembangkan strategi pengajaran diferensiatif yang terukur. Ketiga, AI sebagai mitra belajar (AI as a learning partner) melalui agen cerdas atau chatbot yang mengajak siswa berdiskusi, bereksplorasi, dan melatih penalaran kritis. Ketiga fungsi tersebut secara kolektif menguatkan relasi antara siswa, guru, dan konten pembelajaran dalam lingkungan yang lebih interaktif dan reflektif (Schiff, 2022).

Konsep AI pada pendidikan dasar juga berkaitan erat dengan agenda inklusi. Beragam teknologi pendukung seperti speech recognition, pembaca layar otomatis, dan analitik kesulitan belajar memberi peluang bagi siswa berkebutuhan khusus untuk memperoleh akses pembelajaran yang setara. Alali et al. (2024) menegaskan bahwa fitur adaptif AI menjadi jembatan yang memperkecil hambatan belajar, sehingga pemerataan mutu pendidikan tidak lagi sebatas wacana, melainkan dapat diwujudkan melalui dukungan teknologi yang sensitif terhadap kebutuhan beragam peserta didik.

Perubahan yang dibawa AI pada proses pembelajaran memerlukan kecakapan profesional guru yang semakin kompleks. Guru tidak cukup hanya menguasai teknologi, melainkan juga dituntut mampu menginterpretasikan data hasil analitik pembelajaran untuk pengambilan keputusan instruksional yang tepat sasaran. (Fengchun et al., 2024) menyatakan bahwa literasi AI guru menentukan kualitas implementasi serta menjaga agar teknologi menjadi penguat pedagogi, bukan sebaliknya. Kompetensi ini meliputi pemahaman desain pembelajaran digital, penjaminan validitas data, serta pengelolaan etika penggunaan informasi siswa.

Siswa sebagai elemen utama pembelajaran juga perlu dibekali kemampuan baru. Penguasaan literasi AI yang diperkenalkan sejak pendidikan dasar memungkinkan siswa tidak hanya menjadi pengguna pasif teknologi, tetapi juga menjadi pemikir kritis yang memahami logika serta potensi bias yang melekat pada sistem cerdas. (Kim et al., 2021) menyebut bahwa kesadaran ini mempersiapkan peserta didik menghadapi ekosistem digital masa depan yang menjadikan interaksi manusia–mesin sebagai bagian niscaya dari kehidupan.

Dimensi etika menempati posisi penting dalam ruang lingkup AI di sekolah dasar. Keamanan data anak menjadi prioritas utama karena seluruh aktivitas pembelajaran berbasis AI selalu menghasilkan jejak data digital yang harus dikelola secara bertanggung jawab. Risiko privasi, bias algoritmik, dan disrupsi terhadap hubungan sosial antarmanusia menuntut pendekatan kehati-hatian agar pemanfaatan AI tetap menjunjung nilai-nilai pendidikan yang humanistik (Holmes et al., 2022; Porayska-Pomsta et al., 2022). Teknologi sejatinya mendukung proses belajar, bukan mengurangi kualitas interaksi emosional yang menjadi esensi perkembangan usia dasar.

Ekosistem AI untuk sekolah dasar bersifat multidimensional karena tidak hanya bergantung pada kemajuan teknologi, tetapi juga kesiapan kurikulum, tata kelola kebijakan, serta budaya sekolah yang adaptif. Damodaran & Kanwar (2025) menyatakan bahwa kesinambungan implementasi AI mensyaratkan kolaborasi seluruh pemangku kepentingan dalam menyediakan dukungan infrastruktur, pelatihan, dan regulasi. Kolaborasi ini memastikan AI tidak berhenti sebagai inovasi sesaat, melainkan menjadi sistem pembelajaran yang mapan, terstandar, dan berkeadilan.

Keterpaduan antara kecerdasan manusia dan kecerdasan sistem merupakan esensi keberhasilan integrasi AI di sekolah dasar. Guru tetap memainkan peran sentral sebagai penjaga nilai, sedangkan AI berfungsi memperkuat kemampuan guru melihat kebutuhan belajar secara lebih komprehensif. Pendidikan dasar tetap berorientasi pada pembentukan karakter dan hubungan antarindividu, sehingga pemanfaatan AI harus menjaga ruang yang cukup luas bagi tumbuhnya empati, kolaborasi, dan rasa ingin tahu sebagai fondasi perkembangan manusia.

Secara keseluruhan, konsep dan ruang lingkup AI dalam pembelajaran sekolah dasar merepresentasikan potensi besar bagi peningkatan mutu pendidikan. AI bukan sekadar perangkat bantu, tetapi sumber inovasi yang dapat mendemokratisasi akses belajar, memperkuat personalisasi pengajaran, serta mengakselerasi pencapaian kompetensi abad ke-21. Pemaknaan kritis atas posisi AI menjadi penting agar penerapannya berjalan seimbang: menjadikan teknologi sebagai penguat karakter kemanusiaan, bukan menggantikannya. Pemahaman konseptual ini selanjutnya menjadi dasar untuk mengkaji peluang dan tantangan implementasi AI di sekolah dasar secara lebih luas pada bagian berikutnya.

B. Peluang dan Inovasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sekolah Dasar

Perkembangan Artificial Intelligence menghadirkan potensi inovatif yang mampu merevolusi praktik pembelajaran di sekolah dasar. AI membuka ruang bagi peningkatan kualitas pembelajaran secara signifikan, baik pada aspek kognitif, afektif, maupun kebutuhan perkembangan peserta didik yang semakin beragam. Molina et al., (2024) dan Rochaendi (2025) menjelaskan bahwa teknologi ini menjadi medium pendukung bagi

terwujudnya pembelajaran yang terpersonalisasi, inklusif, serta berbasis data, sehingga pendekatan yang ditempuh guru tidak lagi bersifat generik, melainkan responsif terhadap kemajuan belajar setiap anak. Peran AI sebagai motor transformasi pendidikan semakin relevan ketika tantangan capaian literasi dan numerasi di sekolah dasar masih menjadi isu mendasar di Indonesia.

Inovasi AI memperkuat praktik pembelajaran berdiferensiasi yang selama ini sulit dilakukan secara optimal di kelas besar. Platform adaptif dapat memindai kelemahan dan keunggulan akademik siswa secara cepat, sehingga penyampaian materi maupun pemberian latihan dapat disesuaikan pada tingkat kesulitan yang berbeda (Alali et al., 2024; Lee et al., 2024; Miao & Cukurova, 2024). Personal learning path yang dihasilkan AI memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai ritme mereka sendiri, sekaligus mencegah kesenjangan pembelajaran yang semakin melebar. Guru memperoleh informasi diagnostik yang lebih akurat, membuat intervensi pembelajaran lebih tepat sasaran dan terukur.

Keunggulan lain terlihat dari kemampuannya dalam memberikan umpan balik instan dan berkelanjutan. Sistem otomatis mampu menilai jawaban siswa secara cepat serta memberikan penjelasan atau alternatif penyelesaian masalah. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga memotivasi peserta didik karena mereka merasa didampingi sepanjang proses belajar. Model asesmen seperti ini mendorong ketekunan, memperkuat kemandirian, dan membangun kontrol diri yang menjadi fondasi pembelajaran sepanjang hayat (Akintola et al., 2024; Brazil et al., 2025).

Peluang strategis lainnya muncul pada pembelajaran berbasis proyek. AI menyediakan beragam konten multimedia interaktif, simulasi, dan virtual learning environment yang membantu siswa mengonstruksi pengetahuan secara konstruktivis. Ketika siswa mampu mengeksplorasi konsep secara kontekstual, mereka terdorong untuk mengembangkan kreativitas, pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir komputasional yang sangat berharga di masa depan (Schiff, 2022; Strielkowski et al., 2024). Transformasi ini memperkuat integrasi teknologi sebagai salah satu sarana mencapai kompetensi abad ke-21 dalam desain Kurikulum Merdeka.

Inovasi AI juga memperkuat interaksi sosial pembelajaran melalui kerja kolaboratif. Fitur kolaborasi virtual memfasilitasi diskusi kelompok yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam negosiasi makna, argumentasi, dan refleksi. Kit Ng et al. (2023) dan The Department for Education (2023) menekankan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan agen cerdas dialogis mampu merangsang ekspresi ide, meningkatkan kemampuan komunikasi, serta memperkuat kepercayaan diri anak dalam menyampaikan pendapat. Kemampuan tersebut sangat mendukung pembentukan budaya kelas yang partisipatif dan demokratis.

Aspek inklusi menjadi peluang besar dari pemanfaatan AI. Teknologi pembaca layar otomatis, konversi teks ke suara, ataupun analitik kesulitan belajar dapat membantu siswa berkebutuhan khusus mengakses pembelajaran lebih setara. AI dapat mendeteksi disleksia, gangguan pemrosesan bahasa, hingga hambatan numerasi secara dini sehingga guru dapat segera merancang intervensi terapeutik yang dibutuhkan (Bozkurt, 2024; Fengchun et al., 2024; Kim et al., 2021). Pemanfaatan ini mencerminkan semangat humanistik pendidikan, yakni menjadikan sekolah dasar sebagai ruang yang menghormati keragaman potensi anak.

Transformasi digital melalui AI juga mendukung manajemen pembelajaran yang efisien. Proses pengolahan nilai, rekap absensi, hingga pelaporan perkembangan belajar dapat dilakukan secara otomatis. Luckin & Holmes (2016) menegaskan bahwa optimalisasi peran administrasi oleh teknologi akan memberikan waktu lebih luas bagi guru untuk meningkatkan intensitas interaksi edukatif dengan siswa. Penekanan ini memperlihatkan bahwa AI bukan menggantikan guru, melainkan mengurangi beban tugas teknis yang menghambat fokus profesional mereka sebagai pendidik.

Keamanan dan kesejahteraan emosional siswa juga dapat diperkuat melalui AI. Sistem pemantauan perilaku digital dapat membantu mengidentifikasi gejala perundungan, isolasi sosial, atau penurunan motivasi akademik sejak dini, baik melalui analisis pola percakapan maupun keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran. Analitik semacam ini dapat menjadi dasar intervensi guru dan konselor untuk membantu siswa lebih cepat memperoleh dukungan sosial-emosional yang memadai (Fengchun et al., 2024; Kim et al., 2021). Pendekatan preventif ini sejalan dengan filosofi pendidikan dasar sebagai ruang pembentukan karakter yang aman dan menumbuhkan rasa percaya diri.

Inovasi AI turut memperluas akses sumber belajar berkualitas melalui open educational resources yang dapat diadaptasi sesuai konteks lokal. Aplikasi penerjemahan bertenaga AI memudahkan guru menyediakan materi berbahasa daerah atau membantu siswa yang memiliki hambatan linguistik. Bozkurt (2024) menegaskan bahwa penyediaan konten multibahasa menjadi kunci penting dalam membentuk pendidikan dasar yang inklusif terhadap keragaman budaya Indonesia.

Ke depan, pengembangan AI literacy pada siswa sekolah dasar menjadi strategi penting untuk menyiapkan generasi yang tidak hanya memanfaatkan teknologi, tetapi juga memahami prinsip berpikir komputasional dan etika digital. Literasi ini mencakup kemampuan memahami bagaimana keputusan algoritmik dihasilkan serta bagaimana teknologi dapat berdampak positif maupun negatif terhadap manusia. Anak yang terbiasa belajar melalui AI akan memiliki kesiapan lebih baik menghadapi era masyarakat berbasis data yang dinamis (Kit Ng et al., 2023; Strielkowski et al., 2024).

Peluang integrasi AI semakin besar seiring meningkatnya kolaborasi antara satuan pendidikan, pemerintah daerah, dan penyedia teknologi edukasi. Model kemitraan ini berpotensi melahirkan inovasi lokal yang berkelanjutan serta memperkaya praktik baik penerapan AI di kelas. Akintola et al. (2024) menyoroti pentingnya memastikan bahwa kemajuan teknologi tidak hanya dinikmati sekolah-sekolah unggulan, tetapi juga menjangkau wilayah terpencil, sehingga prinsip keadilan pendidikan benar-benar terimplementasikan.

Keseluruhan peluang inovatif yang dipaparkan menunjukkan bahwa AI memainkan peran strategis dalam memperkuat misi pendidikan dasar mencapai pembelajaran yang lebih efektif, inklusif, dan relevan terhadap tuntutan zaman. Teknologi ini menawarkan ekosistem belajar yang menempatkan siswa sebagai pusat dan guru sebagai pemimpin pembelajaran yang berdaya teknologi. Tantangan implementasi tentu tetap harus dikelola, khususnya terkait etika, infrastruktur, dan kapasitas sumber daya manusia. Namun, potensi transformatif AI memberikan keyakinan bahwa masa depan pembelajaran di sekolah dasar akan semakin maju apabila inovasi ini terus dikembangkan secara bijak dan sistematis.

- C. Tantangan Implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sekolah Dasar**
Ekspektasi tinggi terhadap integrasi Artificial Intelligence dalam pembelajaran sekolah dasar harus diimbangi pemahaman kritis mengenai tantangan yang menyertainya. Inovasi teknologi sering kali menuntut perubahan sistemik dalam pendidikan, sehingga kesiapan ekosistem sekolah sangat menentukan keberhasilan implementasi. Kendala yang muncul tidak hanya terkait ketersediaan teknologi, tetapi juga menyangkut kapasitas manusia, tata kelola, budaya sekolah, serta prinsip etika yang melindungi peserta didik sebagai subyek utama pendidikan.

Kesenjangan infrastruktur digital masih menjadi hambatan paling mendasar. Tidak semua sekolah dasar di Indonesia memiliki akses yang layak terhadap perangkat keras, jaringan internet, dan platform pembelajaran berbasis AI. Ketimpangan ini menyebabkan pemanfaatan teknologi hanya terpusat di wilayah tertentu yang memiliki kemampuan ekonomi dan dukungan kebijakan lebih kuat. Molina et al. (2024) menunjukkan bahwa digital divide berpotensi memperlebar ketidaksetaraan mutu pendidikan antarwilayah apabila pemanfaatan AI tidak dirancang secara afirmatif. Tantangan ini menuntut strategi pemerataan yang terukur agar inovasi tidak hanya dinikmati oleh sekolah yang sudah maju.

Aspek lain yang menjadi perhatian utama ialah kapasitas guru. Integrasi AI membutuhkan kompetensi pedagogis dan teknologis yang memadai agar teknologi tidak sekadar menjadi perangkat hiasan di ruang kelas. Transisi menuju pembelajaran berbasis data menuntut guru untuk menginterpretasikan analitik pembelajaran serta memanfaatkannya dalam pengambilan keputusan instruksional. Miao & Cukurova (2024) menegaskan bahwa sebagian guru masih mengalami kecemasan terhadap teknologi dan membutuhkan pelatihan berkelanjutan untuk memastikan bahwa AI menjadi alat pendukung, bukan beban tambahan. Kesiapan guru tidak hanya menyangkut keterampilan teknis, tetapi juga pola pikir inovatif serta kemauan beradaptasi terhadap perubahan paradigma pembelajaran.

Tantangan implementasi AI juga berkaitan dengan literasi digital siswa yang belum merata. Penggunaan teknologi cerdas berpotensi tidak efektif apabila peserta didik tidak memiliki dasar literasi digital yang memadai untuk menavigasi fitur sistem secara mandiri. Kreinsen & Achulz (2023) menekankan bahwa literasi AI perlu diperkenalkan secara bertahap agar siswa tidak hanya memahami cara mengoperasikan teknologi, tetapi juga mampu menilai informasi secara kritis dan etis. Kurangnya literasi digital dapat memperbesar risiko kesalahan penggunaan, penyimpangan informasi, hingga ketergantungan berlebihan terhadap sistem otomatis.

Persoalan etika dan keamanan data menjadi isu krusial pada jenjang sekolah dasar yang melibatkan kelompok usia dengan tingkat kerentanan tinggi. Sistem AI mengumpulkan dan memproses data pribadi anak yang sangat sensitif, seperti rekam jejak perilaku belajar, hasil evaluasi, hingga pola interaksi digital. Holmes et al. (2022) menegaskan bahwa tata kelola privasi harus dirumuskan dengan standar keamanan tinggi agar terhindar dari penyalahgunaan data maupun pelanggaran hak anak. Tantangan etis lain mencakup bias algoritmik yang dapat memunculkan labelisasi negatif terhadap siswa tertentu serta mengganggu prinsip keadilan dalam pembelajaran.

Budaya sekolah juga memengaruhi penerimaan inovasi AI. Perubahan nilai dan praktik pembelajaran yang lebih berorientasi digital menuntut dukungan kepemimpinan sekolah dalam mengelola adaptasi sistemik. Resistensi terhadap perubahan sering kali terjadi

ketika inovasi belum dipahami maknanya secara menyeluruh. Williamson (2024) mencatat bahwa keberhasilan teknologi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat, tetapi juga kemampuan sekolah untuk membangun budaya belajar yang terbuka terhadap pembaruan serta mampu memanfaatkan teknologi sejalan visi pendidikan. Tanpa dukungan kepemimpinan yang progresif, inisiatif AI berisiko terhenti sebagai inovasi temporal.

Keterbatasan kualitas konten yang tersedia pada platform berbasis AI turut menjadi catatan penting. Tidak semua materi digital didesain sesuai karakteristik perkembangan kognitif dan psikososial siswa sekolah dasar. Giannini (2023) mengingatkan bahwa pembelajaran anak usia dasar tidak boleh semata-mata berorientasi pada kecepatan akademik, tetapi tetap menekankan aspek kehangatan interaksi, nilai empati, serta pengalaman belajar autentik. Ketika teknologi tidak diimbangi pendekatan humanistik yang kuat, terdapat risiko pengabaian dimensi afektif yang justru sangat penting dalam membangun motivasi belajar anak.

Risiko ketergantungan teknologi juga patut diantisipasi. Kemudahan yang ditawarkan AI memiliki potensi mengurangi kemampuan berpikir mandiri apabila siswa terlalu mengandalkan jawaban otomatis tanpa proses eksplorasi yang memadai. Kreinsen & Achulz (2023) menegaskan perlunya desain kurikulum yang tetap memprioritaskan aktivitas pembelajaran berbasis pengalaman langsung, interaksi sosial, dan dialog reflektif. AI harus memperkaya proses belajar, bukan menggantikan peran guru sebagai figur sentral yang menumbuhkan karakter dan nilai kemanusiaan.

Biaya implementasi turut menjadi tantangan, terutama bagi sekolah-sekolah yang masih berfokus pada pemenuhan kebutuhan mendasar sarana dan prasarana. Investasi teknologi cerdas membutuhkan dukungan anggaran yang signifikan, baik untuk pengadaan perangkat maupun pemeliharaan sistem. Alali et al. (2024) menggarisbawahi bahwa keberlanjutan inovasi hanya akan tercapai ketika investasi teknologi dibarengi mekanisme pendanaan berkelanjutan dan kemitraan multipihak.

Analisis tantangan menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi AI menuntut persiapan sistematis dan komprehensif. Transformasi teknologi pendidikan bukan sekadar adopsi perangkat digital, melainkan upaya perubahan struktur pembelajaran menuju ekosistem yang berbasis data, adil, dan berorientasi pada pengembangan manusia seutuhnya. Pembelajaran sekolah dasar tetap menempatkan guru sebagai tokoh kunci yang memastikan teknologi dipergunakan secara bijak serta berpihak pada tumbuh kembang anak (Miao & Cukurova, 2024).

Keseluruhan tantangan yang teridentifikasi memberikan sinyal bahwa integrasi AI membutuhkan kesadaran kritis, kebijakan adaptif, dan peningkatan kapasitas aktor pendidikan secara simultan. Inovasi teknologi akan berdampak signifikan apabila dikelola dalam semangat edukatif yang mengedepankan nilai kemanusiaan, pemerataan akses, dan keberlanjutan. Bagian berikutnya akan mengetengahkan strategi transformasional untuk mengoptimalkan pemanfaatan AI dalam pembelajaran sekolah dasar melalui kerangka inovasi yang terencana dan terukur.

D. Strategi dan Model Implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sekolah Dasar

Integrasi Artificial Intelligence (AI) ke dalam pendidikan dasar menuntut strategi implementasi yang terstruktur, berjangka panjang, dan adaptif terhadap dinamika pedagogis. Transformasi digital bukan hanya persoalan memasukkan teknologi ke ruang kelas, melainkan berkaitan erat dengan rekonstruksi praktik pembelajaran, kompetensi guru, serta kultur sekolah yang berorientasi pada pertumbuhan intelektual dan perkembangan karakter peserta didik. Implementasi AI yang berhasil harus terinstitusionalisasi dalam tata kelola pembelajaran sehingga menjadi bagian dari sistem pendidikan yang berkelanjutan dan bukan sekadar respons sementara terhadap tren teknologi (Na et al., 2022).

Keberhasilan strategi integrasi AI sangat ditentukan oleh keselarasan visi pendidikan yang menempatkan teknologi sebagai pendukung kemanusiaan, bukan pengganti esensi pendidikan itu sendiri. Rochaendi (2025) menekankan bahwa penciptaan keseimbangan antara kapabilitas algoritmik dan kebijaksanaan profesional manusia harus menjadi pijakan utama. Karena itu, strategi implementasi perlu dibangun atas tiga fondasi: peningkatan kapasitas guru, pengembangan ekosistem sekolah yang mendukung inovasi, serta penataan kebijakan yang menjamin perlindungan terhadap hak dan data peserta didik (Rochaendi, Fuadi, & Sari, 2024).

1. Penguatan Kapasitas Profesional Guru

Guru merupakan aktor kunci yang menentukan arah pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Pelatihan penggunaan teknologi saja tidak cukup; guru perlu memiliki technological pedagogical reasoning untuk menafsirkan data digital yang dihasilkan AI menjadi dasar pengambilan keputusan instruksional. Rochaendi et al. (2025) menyatakan bahwa pemanfaatan AI membutuhkan guru yang memiliki kepekaan didaktik serta kemampuan mengombinasikan kecerdasan buatan dengan pengetahuan tentang perkembangan anak. Pelatihan kompetensi ini idealnya dirancang berjenjang: mulai dari pemahaman dasar AI, keterampilan mengintegrasikannya ke RPP, hingga pemanfaatan learning analytics untuk pendampingan personal.

Model pendampingan peer mentoring antarguru juga menjadi strategi penting untuk memupuk budaya belajar profesional yang kolaboratif. Sekolah dapat membentuk innovation team yang mendorong eksperimen pedagogis berbasis AI dan menemukan praktik baik yang dapat direplikasi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi, tetapi juga mengubah pola pikir bahwa inovasi merupakan hasil kerja kolektif, bukan individual (Rochaendi, 2025; Rochaendi, Fuadi, & Sari, 2024).

2. Penguatan Kurikulum Berbasis AI dan Literasi Teknologi

Penguatan kurikulum berbasis Artificial Intelligence menuntut adanya ruang fleksibilitas, diferensiasi, serta keberpihakan terhadap kebutuhan belajar yang beragam. AI memungkinkan terbentuknya personal learning ecosystem yang menyesuaikan konten, kedalaman materi, dan tingkat tantangan berdasarkan progres aktual setiap peserta didik ((UNESCO, 2022). Kurikulum nasional yang bersifat umum dapat diperkaya melalui integrasi konten digital adaptif yang disusun sesuai konteks lokal, karakteristik budaya, serta profil murid di masing-masing satuan pendidikan. Pendekatan ini sejalan dengan orientasi Kurikulum Merdeka yang menekankan

pembelajaran berdiferensiasi, proyek kontekstual, dan penumbuhan kompetensi abad ke-21 berbasis pengalaman belajar yang autentik (Rochaendi et al., 2025).

Penguatan kurikulum berbasis AI tidak dapat dilepaskan dari pengembangan AI literacy sebagai salah satu dimensi penting literasi digital generasi baru. Literasi ini mencakup lebih dari sekadar keterampilan teknis mengoperasikan aplikasi, melainkan juga pemahaman reflektif mengenai cara kerja algoritma, logika pengambilan keputusan sistem, potensi bias, serta implikasi sosial dan etis penggunaannya (Lee et al., 2024). Peserta didik perlu disiapkan agar mampu menilai rekomendasi yang dihasilkan mesin secara kritis, memahami bahwa keputusan algoritmik tidak selalu netral, dan menyadari bahwa manusia tetap memegang peran utama dalam menentukan arah pemanfaatan teknologi. Dimensi ini secara substansial terkait pengembangan nalar kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan kemampuan metakognitif yang akan tetap relevan sepanjang hayat.

Integrasi kurikulum berbasis AI dan pengembangan AI literacy sejak jenjang sekolah dasar memiliki implikasi strategis bagi sistem pendidikan. Guru perlu difasilitasi melalui pelatihan berkelanjutan agar mampu merancang tujuan pembelajaran, materi, serta asesmen yang menggabungkan penggunaan AI sekaligus mengajarkan cara memahami dan mengkritisi teknologi tersebut (Bozkurt, 2024; Rutti-Joy et al., 2023). Pemerintah dan pemangku kepentingan kurikulum perlu menyusun panduan operasional yang menempatkan AI sebagai sarana penguatan kompetensi esensial, bukan sebagai tujuan itu sendiri. Upaya ini akan membantu memastikan bahwa pemanfaatan AI dalam kurikulum tidak hanya berorientasi pada efisiensi dan akselerasi akademik, melainkan juga pada pembentukan generasi yang cakap teknologi, berintegritas, serta memiliki kepekaan etis terhadap dinamika dunia digital yang terus berubah (Schiff, 2022; Strielkowski et al., 2024).

3. Desain Pembelajaran Adaptif dan Berpusat pada Peserta Didik

Desain pembelajaran adaptif berbasis Artificial Intelligence menghadirkan pendekatan baru yang semakin menegaskan posisi peserta didik sebagai pusat proses pembelajaran. Sistem AI mengumpulkan dan menganalisis data belajar secara berkelanjutan untuk memahami kebutuhan setiap siswa secara individual, termasuk pola berpikir, tingkat penguasaan konsep, serta faktor-faktor yang memengaruhi motivasi belajar (Akintola et al., 2024). Keunggulan ini membuat guru dapat menghindari pendekatan instruksional yang seragam dan beralih pada pembelajaran yang memberikan ruang lebih besar bagi perbedaan karakteristik kognitif maupun kecepatan belajar. Jalur belajar personal yang direkomendasikan AI membantu memastikan bahwa seluruh peserta didik memperoleh dukungan yang relevan sehingga peluang ketercapaian hasil belajar meningkat secara signifikan (Rutti-Joy et al., 2023).

Adaptivitas pembelajaran melalui AI memperkuat ketepatan intervensi pedagogis. Sistem dapat mendeteksi kekeliruan konseptual lebih awal serta memberikan umpan balik instan berupa penjelasan, pengayaan, atau remediasi yang sesuai kebutuhan siswa (Giannini, 2023; UNESCO, 2022). Informasi diagnostik ini memungkinkan guru mengambil keputusan strategi mengajar berdasarkan analisis objektif, bukan semata intuisi. Siswa yang telah menguasai suatu materi dapat memperoleh tantangan yang lebih kompleks tanpa harus menunggu peserta didik lain, sementara siswa yang mengalami hambatan mendapatkan pendampingan yang tepat waktu, sehingga kesenjangan capaian akademik dapat diminimalkan ((Akintola et al., 2024; Lee et al.,

2024). Kinerja sistem adaptif ini menjadi fondasi penting pembelajaran yang benar-benar berpihak pada setiap anak.

Model blended learning semakin relevan ketika teknologi AI diterapkan sebagai penyeimbang interaksi digital dan hubungan emosional secara langsung antara guru dan peserta didik. Fleksibilitas yang diberikan teknologi memungkinkan proses belajar tidak hanya terjadi di ruang kelas fisik, tetapi meluas ke lingkungan digital yang interaktif dan kontekstual. Namun demikian, keberadaan guru tetap memiliki peran sentral untuk menjaga kualitas interaksi personal, menguatkan aspek sosial-emosional, serta memastikan bahwa pembelajaran berlangsung harmonis antara kecerdasan algoritmik dan kecerdasan manusia (Brazil et al., 2025). Integrasi AI dalam desain pembelajaran yang adaptif dan humanistik menjadi jembatan menuju pengalaman belajar yang lebih bermakna, relevan, dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital yang semakin kompleks.

4. Optimalisasi Learning Analytics untuk Pembelajaran Diagnostik

Optimalisasi learning analytics melalui Artificial Intelligence membuka peluang besar bagi sekolah dasar untuk mengembangkan asesmen diagnostik yang lebih presisi dan berkelanjutan. Sistem AI mampu memantau interaksi belajar siswa secara real-time, mengidentifikasi kecenderungan perilaku akademik, serta menyajikan visualisasi data capaian yang mudah diinterpretasikan guru (Strielkowski et al., 2024). Informasi digital tersebut memberikan peta perkembangan belajar yang jauh lebih rinci dibandingkan asesmen konvensional yang hanya mengandalkan hasil tes pada momen tertentu. Dengan cara ini, potensi kesulitan belajar siswa dapat terdeteksi lebih awal sebelum berkembang menjadi hambatan serius yang mengganggu proses pembelajaran di jenjang berikutnya (Schiff, 2022).

Analitik pembelajaran berbasis AI tidak hanya menyoroti aspek kognitif, tetapi juga mengidentifikasi dinamika motivasional dan keterlibatan siswa selama mengikuti kegiatan belajar. Sistem dapat mendeteksi penurunan interaksi digital, kecenderungan mengulang kesalahan yang sama, hingga perilaku pasif yang mengarah pada disengagement (Kit Ng et al., 2023). Data tersebut menjadi dasar bagi guru untuk merancang intervensi yang lebih efektif, baik berupa pendekatan diferensiatif dalam penyampaian materi maupun dukungan emosional melalui pendampingan personal. AI, dalam konteks ini, berfungsi sebagai decision-support system yang memperkuat kepekaan profesional guru dalam membaca kebutuhan setiap anak secara lebih akurat (Bozkurt, 2024).

Penggunaan learning analytics tetap memerlukan interpretasi manusiawi agar proses pembelajaran mempertahankan nilai-nilai humanistiknya. Keputusan pedagogis tidak boleh hanya bertumpu pada angka atau rekomendasi algoritma, melainkan mempertimbangkan konteks individual, latar sosial, serta kondisi emosional peserta didik yang tidak dapat direkam sistem secara utuh (Kim et al., 2021). Guru memiliki otoritas profesional untuk menyaring, menyeimbangkan, dan menafsirkan informasi yang diperoleh sehingga intervensi yang dilakukan tetap berpihak pada kepentingan terbaik anak. Pemanfaatan AI dalam asesmen diagnostik pada akhirnya menjadi sarana penguatan pembelajaran yang lebih responsif, personal, dan berkeadilan bagi seluruh peserta didik (Walter, 2024).

5. Penguatan Inklusivitas dan Keamanan Digital

AI menghadirkan peluang baru bagi pemerataan layanan pendidikan di sekolah dasar melalui fungsi adaptif yang mampu menyokong kebutuhan belajar peserta didik secara lebih personal, termasuk bagi siswa berkebutuhan khusus. Teknologi seperti text-to-speech, speech-to-text, screen reader, serta perangkat deteksi hambatan belajar memberi akses yang lebih luas terhadap materi, interaksi kelas, dan proses asesmen (Kim et al., 2021; Walter, 2024). Inovasi tersebut berkontribusi mengurangi hambatan yang sebelumnya sulit diatasi hanya melalui pendekatan konvensional, sehingga anak dengan ragam kebutuhan dapat belajar berdampingan secara setara dan memperoleh dukungan yang sesuai karakteristiknya. Hal ini mendorong terwujudnya sekolah inklusif yang memberikan ruang bagi setiap anak untuk berkembang secara optimal.

Selain meningkatkan aksesibilitas, AI juga dapat membantu guru melakukan pemantauan lebih sistematis terkait profil perkembangan siswa berkebutuhan khusus. Analitik pembelajaran yang dihasilkan mampu mengidentifikasi perubahan performa akademik, gejala stres, atau penurunan motivasi, yang kemudian menjadi dasar untuk intervensi edukatif maupun dukungan konseling secara lebih tepat waktu (Vashista et al., 2023). Informasi ini menjadikan AI sebagai *assistive intelligence* yang meringankan beban guru sekaligus memperkaya pemahaman terhadap dinamika belajar siswa, sehingga pengalaman belajar mereka menjadi lebih manusiawi, responsif, dan inklusif di dalam lingkungan sekolah.

Perluasan akses yang ditawarkan AI tetap harus diimbangi perlindungan kuat terhadap aspek keamanan data peserta didik. Seluruh proses pengumpulan, penyimpanan, dan pemrosesan data digital siswa usia dasar membutuhkan standar yang ketat karena menyangkut privasi anak yang sangat rentan terhadap risiko penyalahgunaan ((Luckin & Holmes, 2016). Tata kelola data wajib mencakup mekanisme persetujuan orang tua, transparansi penggunaan informasi, sistem enkripsi, serta batasan akses agar hak-hak anak tetap terlindungi. Edukasi etika digital bagi siswa, guru, dan orang tua turut menjadi komponen esensial agar ekosistem sekolah memahami batas aman pemanfaatan teknologi. Pendekatan yang menggabungkan inklusivitas dan keamanan digital memastikan bahwa inovasi AI tidak hanya memperluas kesempatan belajar, tetapi juga menjaga martabat serta keselamatan peserta didik sebagai subjek utama pendidikan (Holmes et al., 2022; Porayska-Pomsta et al., 2022; Rochaendi, Fuadi, & Arifin, 2024).

6. Kepemimpinan Sekolah sebagai Agen Perubahan

Kepemimpinan sekolah memainkan peran fundamental dalam memastikan bahwa integrasi Artificial Intelligence (AI) di sekolah dasar tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memiliki arah pedagogis yang jelas dan berkelanjutan. Kepala sekolah sebagai pemimpin pembelajaran memerlukan visi transformatif yang mampu menjadikan teknologi sebagai katalis inovasi kurikulum sekaligus penguatan kompetensi guru. Kepemimpinan digital (*digital leadership*) memungkinkan pemimpin satuan pendidikan untuk membaca peluang teknologi, merumuskan strategi perubahan yang sistematis, serta mengomunikasikan urgensi inovasi kepada seluruh pemangku kepentingan sekolah (Lee et al., 2024; Miao & Cukurova, 2024). Visi ini kemudian diterjemahkan ke dalam kebijakan internal yang mendorong pemanfaatan AI secara efektif dan berpihak pada perkembangan peserta didik.

Komitmen kepemimpinan juga tercermin dari keberanian memberikan ruang eksperimentasi pedagogis melalui budaya learning by innovating. Kepala sekolah perlu mendorong guru untuk melakukan eksplorasi pembelajaran berbasis AI, melakukan refleksi terhadap praktik baru, serta berbagi hasil inovasi dalam komunitas profesional sekolah. Dukungan terhadap ketersediaan perangkat digital, akses pelatihan berkelanjutan, serta evaluasi berkala menjadi bentuk manajemen sumber daya yang memastikan transformasi berjalan adaptif terhadap perkembangan kapasitas guru dan karakteristik siswa (Alali et al., 2024; Brazil et al., 2025; Rutti-Joy et al., 2023). Pendekatan ini memperkuat kolaborasi antarguru dan meningkatkan rasa kepemilikan bersama terhadap perubahan yang sedang dijalankan di sekolah.

Pengelolaan integrasi AI oleh kepala sekolah harus tetap mempertahankan nilai-nilai kemanusiaan sebagai inti pembelajaran. Teknologi hanya akan bermakna apabila digunakan untuk memperluas kesempatan belajar, meningkatkan interaksi yang berkualitas, dan memperkuat pembentukan karakter siswa. Strielkowski et al. (2024) menegaskan bahwa kepemimpinan yang humanis memastikan bahwa AI tidak sekadar menjadi instrumen efisiensi, melainkan sarana memanusiakan pendidikan serta mengoptimalkan peran guru sebagai pendidik profesional. Kepala sekolah sebagai agen perubahan menjadi jembatan antara kecerdasan teknologi dan kebijaksanaan manusia, sehingga transformasi digital di sekolah dasar tidak hanya menjawab tuntutan zaman, tetapi juga menjaga esensi pendidikan sebagai ruang tumbuh kembang potensi terbaik setiap anak.

7. Kolaborasi Multipihak sebagai Pilar Keberlanjutan

Kolaborasi multipihak merupakan fondasi krusial dalam memastikan keberlanjutan implementasi Artificial Intelligence (AI) di sekolah dasar. Inovasi teknologi dalam pendidikan tidak mungkin berkembang optimal apabila sekolah bekerja secara sendiri tanpa dukungan ekosistem yang kuat. Pemerintah daerah berperan strategis dalam menyediakan kebijakan afirmatif, dukungan anggaran, serta pembangunan infrastruktur digital sebagai prasyarat utama pemanfaatan teknologi pembelajaran. Langeveldt (2024) menekankan bahwa keberhasilan transformasi digital di sekolah dasar sangat dipengaruhi kehadiran regulasi yang memfasilitasi pemanfaatan AI secara terukur, khususnya bagi daerah dengan sumber daya pendidikan terbatas. Dukungan tersebut memastikan proses adopsi tidak hanya dilakukan oleh sekolah yang telah maju, tetapi meluas secara adil ke seluruh wilayah.

Institusi pendidikan tinggi dan lembaga penelitian juga menjadi mitra penting dalam peningkatan kapasitas sumber daya manusia di sekolah dasar. Kolaborasi ini mendorong lahirnya pendampingan teknopedagogis yang sistematis, riset berkelanjutan untuk mengevaluasi efektivitas inovasi, serta pengembangan konten pembelajaran berbasis AI yang sesuai konteks lokal peserta didik. Bozkurt (2024) dan Damodaran & Kanwar (2025) mencatat bahwa konektivitas antara sekolah dan universitas tidak hanya mempercepat alih pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan budaya refleksi dan pembelajaran sepanjang hayat pada komunitas pendidik. Pendekatan berbasis kemitraan ini memperkuat kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi dan memperluas cakupan inovasi secara terstruktur.

Sektor industri edtech dan komunitas belajar turut memiliki peran transformasional sebagai penyedia teknologi, inovator model pemanfaatan AI, dan fasilitator literasi digital. Kolaborasi yang melibatkan pihak swasta mendukung pembaruan perangkat,

peningkatan keamanan sistem, serta ketersediaan platform yang semakin adaptif terhadap kebutuhan peserta didik sekolah dasar (Benoit, 2024). Komunitas belajar seperti Kelompok Kerja Guru (KKG) dan sekolah mitra dapat menjadi ruang berbagi praktik baik yang memperkuat keberlanjutan inovasi. Sinergi multipihak semacam ini memastikan bahwa pemanfaatan AI tidak hanya berorientasi pada kecanggihan teknologi, melainkan menjadi bagian dari keadilan sosial dalam pendidikan—memberikan kesempatan yang sama bagi setiap anak untuk berkembang di era digital (Kim et al., 2021).

8. Model Implementasi AI Bertahap dan Adaptif

Model implementasi Artificial Intelligence (AI) pada satuan pendidikan dasar idealnya dirancang melalui pendekatan bertahap yang adaptif terhadap perkembangan kapasitas sekolah agar inovasi digital terkelola secara efektif dan berkelanjutan. Tahap awal berfokus pada persiapan ekosistem pembelajaran dan penguatan kapasitas sumber daya manusia. Sekolah melakukan pemetaan komprehensif mengenai kesiapan infrastruktur digital, literasi teknologi guru dan siswa, serta dukungan kebijakan internal sebagai pijakan transformasi teknologi. Pemetaan tersebut diikuti pelatihan berjenjang bagi guru untuk membangun penguasaan teknopedagogis terkait penggunaan AI serta kemampuan analitik menginterpretasikan data hasil pembelajaran berbasis algoritma (Alali et al., 2024). Infrastruktur digital yang andal—termasuk perangkat keras, jaringan stabil, serta akses sistem pembelajaran bertenaga AI—menjadi prasyarat operasional pada fase awal ini. Keterlibatan siswa dan orang tua turut ditekankan guna meminimalisasi resistensi teknologi serta mengembangkan kesiapan mental peserta didik terhadap perubahan gaya belajar di ruang kelas (Molina et al., 2024).

Integrasi terarah menjadi fase berikutnya ketika sekolah memasuki tahap pemanfaatan AI pada praktik pembelajaran aktual. AI mulai digunakan untuk asesmen formatif, remediasi, dan pengayaan berjenjang berbasis kebutuhan individual peserta didik yang terdeteksi melalui learning analytics (Brazil et al., 2025). Guru mengadaptasi konten digital interaktif ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran serta menerapkan model pembelajaran tematik yang mendorong kolaborasi siswa di kelas. Sistem AI menyediakan dashboard analytics yang membantu guru mengidentifikasi pola capaian belajar, menelusuri kesalahan konseptual yang berulang, serta memantau perkembangan motivasi akademik. Evaluasi berkala berbasis indikator mutu pembelajaran memastikan bahwa pemanfaatan teknologi tidak berhenti pada aspek fungsional semata, melainkan memberikan dampak konkret terhadap peningkatan kualitas hasil belajar dan pengalaman belajar siswa (Akintola et al., 2024).

Ekspansi dan inovasi berkelanjutan menandai fase tertinggi implementasi AI ketika sekolah telah mencapai stabilitas penggunaan teknologi secara pedagogis. Konten digital diperkaya sesuai kebutuhan lokal dan karakteristik peserta didik agar AI tidak sekadar mereplikasi sumber belajar global, tetapi relevan secara kultural serta kontekstual. Kolaborasi multipihak diperluas mencakup pemerintah daerah, perguruan tinggi, komunitas edukasi, dan penyedia teknologi untuk memastikan kontinuitas pembaruan inovasi (Strielkowski et al., 2024). Standardisasi tata kelola AI dirumuskan untuk menjamin keamanan data pembelajaran, privasi peserta didik, serta etika pemrosesan informasi personal anak yang rentan (Kit Ng et al., 2023). Sekolah menjalankan penelitian tindakan secara sistematis guna menilai efektivitas strategi implementasi dan melakukan penyesuaian berdasarkan temuan empiris sehingga

transformasi teknologi dapat berlangsung adaptif serta responsif terhadap dinamika lapangan.

Keseluruhan fase ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi AI pada sekolah dasar bukan hasil dari langkah instan, tetapi buah dari proses terencana, reflektif, dan terus berkembang. Refleksi kritis dan adaptasi berulang memastikan bahwa kemajuan teknologi tetap berada di bawah kendali kebijaksanaan profesional pendidik dan pencapaian tujuan humanistik pendidikan. Perjalanan bertahap tersebut membuka peluang bagi terwujudnya ekosistem pembelajaran yang lebih inklusif, menumbuhkan potensi setiap anak secara optimal, serta mempersiapkan mereka menghadapi tantangan masa depan yang semakin berorientasi teknologi.

9. Transformasi Peran Guru dan Relasi Edukatif Humanis

Transformasi digital melalui penerapan Artificial Intelligence (AI) di sekolah dasar membawa konsekuensi perubahan signifikan terhadap konstruksi profesionalisme guru sebagai aktor utama dalam pembelajaran. Kekhawatiran yang kerap muncul berkaitan dengan asumsi bahwa teknologi cerdas dapat mereduksi peran guru karena sebagian tugas yang selama ini menjadi domain pedagogis—mulai dari penyampaian konten hingga asesmen akademik—mulai dapat diotomatisasi oleh sistem algoritmik (Kreinsen & Achulz, 2023). Perspektif tersebut perlu ditempatkan secara proporsional. AI memang unggul dalam pemrosesan data secara cepat dan adaptif terhadap kebutuhan individual siswa, namun tetap tidak memiliki kapasitas afektif untuk menciptakan relasi kemanusiaan yang autentik dan bermakna antara guru dan peserta didik (Miao & Cukurova, 2024).

Peran guru kini memasuki tahap rekontekstualisasi, dari pengajar yang berpusat pada penyampaian materi menjadi pemimpin pembelajaran yang memastikan setiap teknologi yang diadopsi selaras nilai pendidikan. Guru memanfaatkan data dan rekomendasi AI sebagai dasar refleksi pedagogis untuk meningkatkan kualitas intervensi pembelajaran tanpa bergantung secara pasif pada arahan sistem digital (Lee et al., 2024; UNESCO, 2022). Keputusan instruksional tetap berada di tangan guru, karena hanya mereka yang memiliki sensitivitas terhadap aspek psikologis, sosial, dan kultural yang memengaruhi pengalaman belajar anak. Guru berperan sebagai kurator belajar yang menyeleksi informasi yang bermakna, sebagai konselor yang memelihara kesehatan emosional peserta didik, dan sebagai pendamping karakter yang konsisten menanamkan nilai-nilai kebajikan.

Hubungan edukatif humanis yang dibangun guru menjadi pilar utama keberhasilan proses pembelajaran pada jenjang sekolah dasar. AI tidak mampu menggantikan kualitas interaksi antarpribadi yang terjalin melalui kontak mata, bahasa tubuh empatik, dan dialog penuh kasih yang memberi rasa nyaman serta kepercayaan diri bagi anak (Brazil et al., 2025; Rutti-Joy et al., 2023). Siswa pada usia sekolah dasar berada dalam fase perkembangan kritis yang menuntut kehadiran figur manusia yang mampu menjadi teladan emosional. Sentuhan motivasi dan penguatan afektif yang diberikan guru menegaskan bahwa pendidikan dasar tidak hanya bertujuan menyalurkan pengetahuan, tetapi juga memanusiakan manusia sejak dini.

Optimalisasi teknologi justru memberikan ruang bagi penguatan aspek humanistik tersebut. Beban administratif seperti penilaian harian, rekapitulasi data, dan pemantauan perkembangan dapat dialihkan sebagian kepada sistem otomatis sehingga

guru memiliki waktu lebih luas untuk berinteraksi personal secara bermakna (Kit Ng et al., 2023). AI ditempatkan sebagai co-teacher yang membantu menyediakan data, sementara guru meneguhkan diri sebagai learning designer yang memastikan proses belajar tetap utuh, holistik, dan relevan bagi peserta didik.

Ranah pembelajaran sosial-emosional juga mempertegas kepemimpinan moral guru atas teknologi yang digunakan. Ketika AI hadir dalam dinamika kelas, guru bertugas menjaga agar interaksi digital tidak mengikis dimensi kolaboratif dan empatik yang menjadi inti pembentukan karakter anak (Fengchun et al., 2024; Kim et al., 2021). Kegiatan diskusi kelompok, proyek kemasyarakatan, permainan edukatif, dan refleksi afektif tetap diperlukan untuk memupuk kepedulian serta kebajikan kolektif. Teknologi memberi dukungan tambahan, tetapi relasi manusia membangun makna (Vashista et al., 2023).

Kepekaan guru terhadap suara dan pengalaman setiap anak menjadi esensi relasi edukatif humanis. AI harus diarahkan untuk membantu mengungkap potensi terbaik peserta didik, bukan menyeragamkannya dalam satu jalur algoritmik yang mengabaikan keberagaman identitas dan gaya belajar (Rochaendi et al., 2025). Guru menjadi jembatan antara kecerdasan buatan dan kecerdasan alami siswa, memastikan bahwa rasa ingin tahu, kreativitas, dan keberanian berekspresi terus tumbuh.

Paradigma ini menegaskan bahwa transformasi peran guru bukan berarti tergesernya posisi mereka, melainkan peningkatan signifikansi sebagai intelektual profesional yang mampu mensintesis ilmu pengetahuan, dimensi etika, dan sensitivitas emosional ketika teknologi hadir dalam ruang belajar. AI memberi data, efisiensi, dan kemudahan analitik, tetapi guru tetap memegang kunci pemberian makna, kebijaksanaan, dan kompas moral bagi peserta didik. Relasi edukatif humanis inilah yang menjaga marwah sekolah dasar sebagai taman tumbuh kembang anak, tempat kecerdasan tidak hanya dihitung, tetapi dirasakan dan dihayati; tempat karakter tidak hanya diajarkan, tetapi diteladankan; serta tempat kehidupan tidak hanya dipelajari, tetapi dicintai (Walter, 2024)

Integrasi Artificial Intelligence pada pendidikan dasar menegaskan bahwa teknologi bukan sekadar perangkat bantu, melainkan instrumen transformasi sistemik yang menuntut kesiapan ekosistem pendidikan secara menyeluruh. Keberhasilan implementasi memerlukan visi yang menempatkan AI sebagai mitra manusia, strategi bertahap yang memperkuat kapasitas guru dan tata kelola sekolah, serta kebijakan yang menjamin keamanan dan etika penggunaannya. Penerapan model implementasi adaptif melalui fase persiapan, integrasi terarah, hingga ekspansi inovatif menunjukkan bahwa teknologi cerdas hanya akan berdampak signifikan jika terinstitusionalisasi dalam praktik pembelajaran yang akuntabel serta responsif terhadap keragaman karakteristik peserta (Kim et al., 2021; Kit Ng et al., 2023). Penguatan kurikulum digital, literasi AI, dan pembelajaran berdiferensiasi menambah fondasi bagi terciptanya pengalaman belajar yang personal, relevan, dan sejalan tuntutan abad ke-21.

Transformasi tersebut pada saat yang sama menegaskan bahwa peran guru tetap menjadi pusat dari seluruh proses, bukan tergeser atau terpinggirkan oleh kehadiran teknologi. Guru memegang otoritas moral dan pedagogis untuk menjaga keseimbangan antara kecerdasan algoritmik dan nilai-nilai kemanusiaan, memastikan setiap keputusan instruksional bersandar pada sensitivitas terhadap perkembangan psikososial peserta

didik (Rochaendi, Fuadi, & Sari, 2024; The Department for Education, 2023). AI dapat menghadirkan efisiensi dan analitik pembelajaran yang unggul, tetapi kemampuan menghadirkan empati, dialog, keteladanan karakter, dan hubungan antarpribadi tetap berada pada ranah guru sebagai pendidik profesional. Strategi dan model implementasi yang dirancang, karenanya, tidak semata fokus pada kecanggihan teknologi, tetapi terutama pada keberlanjutan relasi edukatif humanis yang menjaga sekolah dasar menjadi ruang tumbuh kembang yang memerdekakan potensi dan martabat setiap anak.

Integrasi Artificial Intelligence dalam pembelajaran di sekolah dasar menegaskan bahwa teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari upaya peningkatan mutu pendidikan, sekaligus membuka babak baru rekonstruksi cara belajar dan mengajar. AI menghadirkan peluang besar bagi personalisasi pembelajaran, penguatan asesmen formatif, peningkatan inklusivitas, serta efisiensi tata kelola, sebagaimana tergambar melalui pemanfaatan learning analytics, tutor cerdas, dan konten adaptif berbasis data. Seluruh potensi tersebut memberikan dasar optimistis bahwa tantangan klasik sekolah dasar—seperti rendahnya capaian literasi dan numerasi, ketimpangan mutu antarwilayah, serta keterbatasan diferensiasi pembelajaran—dapat didekati melalui inovasi yang lebih terukur dan sistematis.

Realitas di lapangan sekaligus menunjukkan bahwa AI tidak pernah hadir dalam ruang kosong. Kesenjangan infrastruktur digital, disparitas literasi teknologi, keterbatasan kapasitas pedagogis guru, serta problem etika pemanfaatan data anak membentuk lanskap kompleks yang harus dihadapi secara jujur. Teknologi cerdas menyimpan potensi bias, risiko komersialisasi data, dan kemungkinan reduksi interaksi manusia apabila tidak dikelola dengan prinsip kehati-hatian. Analisis ini menegaskan bahwa AI bukan solusi instan, melainkan instrumen yang efektivitasnya sangat ditentukan oleh desain kebijakan, kesiapan ekosistem sekolah, serta kualitas refleksi kritis para pemangku kepentingan.

Simpulan penting lain merujuk pada posisi guru yang justru semakin strategis. Transformasi AI memindahkan guru dari sekadar penyampai informasi menjadi pemimpin pembelajaran yang menafsirkan data, merancang pengalaman belajar, dan menjaga watak humanistik pendidikan. Guru memegang mandat etis dan pedagogis untuk memastikan bahwa setiap keputusan instruksional yang memanfaatkan AI tetap berpijak pada martabat peserta didik, keseimbangan aspek kognitif–afektif, serta kebutuhan perkembangan sosial-emosional anak. AI dapat mempercepat proses, tetapi guru yang menentukan arah; AI dapat mengelola informasi, tetapi guru yang memberi makna.

Implikasi ke depan mengarah pada kebutuhan penguatan kebijakan yang komprehensif, mulai dari tata kelola data anak, standar etika pemanfaatan AI, hingga mekanisme akuntabilitas penyedia teknologi pendidikan. Negara perlu memastikan bahwa investasi teknologi diarahkan bukan sekadar pada pengadaan perangkat, melainkan juga pada peningkatan kapasitas guru, pengembangan kurikulum yang mengintegrasikan literasi AI, dan skema afirmatif bagi sekolah di wilayah tertinggal. Upaya ini menuntut koordinasi erat antara pemerintah, satuan pendidikan, perguruan tinggi, dan industri edtech agar integrasi AI berkontribusi nyata pada keadilan pendidikan, bukan memperlebar jarak.

Arah pengembangan ke depan juga meniscayakan riset berkelanjutan mengenai dampak pedagogis, sosial, dan etis penggunaan AI di sekolah dasar. Kebutuhan muncul atas model implementasi yang kontekstual Indonesia, praktik baik dari berbagai daerah, serta pengayaan teori mengenai relasi guru–siswa–teknologi pada usia dasar. Penguatan AI literacy bagi siswa sejak sekolah dasar perlu dirancang tidak hanya sebagai penguasaan teknis, tetapi sebagai

pendidikan kritis tentang bagaimana teknologi bekerja, apa batasannya, dan bagaimana menjaganya tetap berpihak pada kemanusiaan. Jika seluruh agenda ini dijalankan secara konsisten, integrasi AI berpeluang menjadi salah satu pilar penting transformasi pendidikan dasar menuju sistem yang lebih adaptif, berkeadilan, dan sungguh-sungguh memerdekakan potensi setiap anak.

Daftar Pustaka

- Akintola, A. S., Akintayo, M., Kadri, T., & Oforgu, C. M. (2024). Adaptive AI Systems in Education: Real-Time Personalised Learning Pathways for Skill Development. *Proceedings of ISETE International Conference*, 6–12.
- Alali, R., Wardat, Y., Al-Saud, K., & Alhayek, K. A. (2024). Generative AI in Education: Best Practices for Successful Implementation. *International Journal of Religion*, 5(9), 1016–1025.
- Benoit, K. (2024). AI and Data Science for Public Policy. *LSE Public Policy Review*, 3(3), 1–6.
- Bozkurt, A. (2024). The Manifesto for Teaching and Learning in a Time of Generative AI: A Critical Collective Stance to Better Navigate the Future. *Open Praxis*, 16(4), 485–513.
- Brazil, J., Yang, S., & van der Kleij, F. (2025). AI systems in teaching and learning: Principles and practical examples. Building a PATH forward. The Australian Council for Educational Research Ltd.
- Damodaran, A., & Kanwar, S. (2025). AI IN SCHOOL EDUCATION: TOWARDS A PREPAREDNESS FRAMEWORK.
- Fengchun, M., Shiohira, K., & laon, N. (2024). AI competency framework for students.
- Giannini, S. (2023). Generative AI and the future of education. UNESCO.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504–526. <https://doi.org/DOI:10.1007/s40593-021-00239-1>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2021). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27, 6069–6104. <https://doi.org/DOI:10.1007/s10639-021-10831-6>
- Kit Ng, D. T., Leung, J. K. L., & Wui Ng, R. C. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty first century skills in the post pandemic world. *Education Tech Research Dev*, 71, 137–161.
- Kreinsen, M., & Achulz, S. (2023). Towards the Triad of Digital Literacy, Data Literacy and AI Literacy in Teacher Education – A Discussion in Light of the Accessibility of Novel Generative AI.
- Langeveldt, D. C. (2024). AI-Driven Leadership: A Conceptual Framework for Educational Decision-Making in the AI Era. *E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences (EHASS)*, 5(8), 1582–1595. <https://doi.org/DOI:10.38159/ehass.20245812>
- Lee, Y.-J., Davis, R. O., & Ryu, J. (2024). Korean in-Service Teachers' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(2), 214–219. <https://doi.org/DOI:10.18178/ijiet.2024.14.2.2042>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson.
- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO.
- Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). *AI Revolution in Education*. International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank.

- Na, S., Heo, S., Han, S., Shin, Y. S., & Roh, Y. S. (2022). Acceptance Model of Artificial Intelligence (AI)-Based Technologies in Construction Firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in Combination With the Technology–Organisation–Environment (TOE) Framework. *Buildings*, 12(2), 90.
- Porayska-Pomsta, K., Holmes, W., & Nemorin, S. (2022). The Ethics of AI in Education. In *Handbook of Artificial Intelligence in Education*.
- Rochaendi, E. (2025). *Pengelolaan Deep Learner di Sekolah Dasar*. ITERA Press.
- Rochaendi, E., Fuadi, A., & Arifin, A. S. (2024). *Manajemen Pendidikan. Perspektif dan Praktik Kebijakan di Sekolah Dasar*. ITERA Press.
- Rochaendi, E., Fuadi, A., & Sari, I. P. (2024). *Problematisasi Pembelajaran di Sekolah Dasar. Sebuah Catatan Reflektif*. ITERA Press.
- Rochaendi, E., Sholihah, D. A., & Ma'mun, S. (2025). *Kurikulum Sekolah Dasar. Perspektif Filosofis, Inovasi dan Implementasi*. ITERA Press.
- Rutti-Joy, O., Winder, G., & Biedermann, H. (2023). Building AI Literacy for Sustainable Teacher Education. *Zeitschrift Für Hochschulentwicklung*, 18(4), 175–189. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0002-0371-0599>
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 527–563. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2024). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 1–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- The Department for Education. (2023). *Generative AI in education*. The Department for Education.
- UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula*. UNESCO.
- Vashista, N., Guagnani, P., & Bala, M. (2023). The Educator's Lens: Understanding the Impact of AI on Management Education. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 19(3), 9–27.
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(15). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Williamson, B. (2024). The Social life of AI in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34, 97–104.