

## Penggunaan AI Dalam Manajemen Pembelajaran *Hybrid*

**Adelia Maharani**

Universitas Singaperbangsa Karawang

e-mail: [adeliamhrn88@gmail.com](mailto:adeliamhrn88@gmail.com)

### Article Info

#### **Article history:**

Received 08-10-2025

Revised 29-10-2025

Accepted 10-11-2025

#### **Kata Kunci:**

AI, Manajemen, Pembelajaran, *Hybrid*.

### ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis peran kecerdasan buatan (AI) dalam manajemen pembelajaran *hybrid*, menggabungkan dimensi teknologi, manajerial, dan kebijakan. Dengan metode studi literatur dari sumber ilmiah, kajian ini mengidentifikasi manfaat AI seperti personalisasi belajar, analitik *real-time*, optimisasi sumber daya, dan pengurangan beban administratif. Implementasi AI terbukti meningkatkan retensi, keterlibatan siswa, dan efektivitas intervensi pedagogis, namun menghadapi tantangan infrastruktur, interoperabilitas sistem, privasi data, bias algoritma, serta kesiapan SDM. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi konsep *hybrid intelligence* kolaborasi manusia dan AI dengan perspektif manajemen pendidikan. Hasilnya menawarkan kerangka strategis dan rekomendasi praktis, meliputi standar interoperabilitas, pelatihan berkelanjutan, tata kelola data yang aman, serta evaluasi komprehensif. Temuan ini diharapkan menjadi panduan bagi sekolah, universitas, dan lembaga pelatihan untuk mengadopsi AI secara etis, efektif, dan berkelanjutan, sekaligus membuka agenda riset lanjutan untuk menilai dampak jangka panjang dan pemerataan manfaat teknologi.



©2023 Authors. Published by Sabajaya Publisher. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang pesat dalam satu dekade terakhir telah mengubah paradigma pengelolaan pendidikan, terutama sejak munculnya model pembelajaran *hybrid* yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dan daring. Pandemi COVID-19 menjadi pemicu percepatan adopsi model ini di berbagai institusi pendidikan, namun transisi tersebut menimbulkan tantangan baru dalam aspek manajemen pembelajaran, koordinasi sumber daya, serta penjaminan mutu (Cardona, Miguel et al, 2023). Kecerdasan buatan (AI) menawarkan solusi inovatif melalui kemampuan analisis data, personalisasi pembelajaran, otomatisasi administrasi, dan pemantauan keterlibatan siswa secara *real-time*, sehingga mampu mengoptimalkan kinerja model *hybrid* (Park & Doo, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif peran AI dalam mendukung manajemen pembelajaran *hybrid*, mengidentifikasi tantangan implementasi di tingkat teknis, etis, dan organisasi, serta memberikan rekomendasi strategis bagi institusi pendidikan. Hasil kajian diharapkan memberikan kontribusi teoritis berupa kerangka pemanfaatan AI yang terintegrasi dengan prinsip *hybrid intelligence* yakni kolaborasi sinergis antara manusia dan mesin dalam pengambilan keputusan pendidikan (Çukurova, 2024) serta kontribusi praktis berupa panduan implementasi yang dapat diadaptasi oleh sekolah, universitas, dan lembaga pelatihan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menyoroti potensi AI dalam pembelajaran campuran. Misalnya, Park dan Doo (2024) dalam tinjauan sistematisnya menemukan bahwa AI mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran dan memberikan dukungan personalisasi

yang signifikan, meski penerapannya masih menghadapi kendala infrastruktur dan kompetensi guru. Studi dari konferensi internasional IEEE Education Society menunjukkan bahwa integrasi AI dengan *Learning Management System* (LMS) dapat mengoptimalkan penjadwalan, analitik pembelajaran, dan asesmen otomatis pada skala besar (IEEE Proceedings, 2022). Sementara itu, Heathen, Taylor Smith (2025) memaparkan tren terkini dalam pemanfaatan LMS berbasis AI untuk pembelajaran *hybrid* yang mampu menurunkan beban administratif pendidik hingga 30%.

Meskipun demikian, kebanyakan studi berfokus pada aspek teknis atau pedagogis secara terpisah, belum banyak yang mengkaji AI dari sudut pandang manajemen pembelajaran *hybrid* yang menyatukan dimensi teknologi, manajerial, dan kebijakan. Di sinilah letak kebaruan penelitian ini: artikel ini tidak hanya memetakan fungsi AI dalam konteks *hybrid*, tetapi juga mengembangkan perspektif integratif yang memadukan analisis teknologi, peran kepemimpinan pendidikan, dan tata kelola data yang aman serta etis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan justifikasi akademis dan panduan praktis yang belum banyak dibahas dalam literatur sebelumnya, sekaligus memperkuat arah pengembangan kebijakan pendidikan berbasis AI untuk dekade mendatang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (*literature review*), yang bertujuan untuk menganalisis peran dan implementasi kecerdasan buatan (AI) dalam manajemen pembelajaran *hybrid*. Sumber data diperoleh dari berbagai publikasi ilmiah, termasuk jurnal terindeks Scopus, prosiding konferensi internasional, dan laporan penelitian yang diterbitkan pada rentang tahun 2015–2025, sehingga relevansi dan kemutakhiran informasi dapat terjaga. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran basis data seperti Google Scholar, Scopus, dan IEEE Xplore dengan kata kunci *artificial intelligence*, *hybrid learning management*, dan *educational technology*.

Analisis data dilakukan dengan teknik analisis isi (*content analysis*) untuk mengidentifikasi pola, tren, dan temuan utama dari literatur yang dikaji. Selanjutnya, data yang diperoleh disintesis untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai teknologi AI yang digunakan, manfaatnya dalam pembelajaran *hybrid*, serta tantangan implementasinya. Validitas data dijaga melalui proses *triangulation of sources*, yaitu membandingkan dan memverifikasi informasi dari berbagai sumber yang kredibel. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi manajemen pembelajaran *hybrid* yang lebih efektif, adaptif, dan berbasis AI.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (AI in Education) mencakup penggunaan sistem seperti *Intelligent Tutoring Systems* (ITS), *Adaptive learning*, dan *Large Language Models* (LLMs) untuk personalisasi proses belajar. *Advancing Education through Tutoring Systems* (Liu, Latif & Zhai, 2025) menunjukkan ITS dan *Robot Tutoring Systems* (RTS) secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar melalui pendekatan adaptif dan santion emosional, meski masih menghadapi tantangan skala dan etika.

Review sistematis oleh Ogunleye et al. (2024) mengidentifikasi tren dalam penggunaan *Generative AI* (GenAI) dalam pendidikan tinggi, termasuk penerapan dalam penilaian, pengajaran, dan penyusunan kurikulum. Namun, mereka menyoroti perlunya studi interdisipliner lebih lanjut dan pengembangan pedoman penggunaan yang etis, menunjukkan bahwa GenAI belum sepenuhnya diatur dalam praktik akademik.

Uraian bibliometrik dalam *Expert Systems with Applications* (2024) oleh penulis lain (nama tidak tersedia) menyatakan bahwa ranah AIED meliputi *adaptive learning*, penilaian cerdas, prediksi profil siswa, dan produk-produk baru. Mereka menekankan pentingnya memahami tantangan adopsi, desain instruksional, dan penerapan teori dalam AIED, serta mengidentifikasi area riset yang masih kosong (2024).

Dalam kajian metodologis meta-review Mustafa et al. (2024) menyoroti tren penelitian AIED yang berkembang, serta membuka agenda riset ke depan mengenai integrasi *Generative AI*, kecakapan AI untuk pendidik dan siswa, dan kebutuhan akan riset human-AI *hybrid* yang melibatkan kepedulian stakeholder serta perspektif lokal.

Isu etika dan transparansi AI dalam pendidikan dikritisi dalam artikel Hooshyar et al. (2025), yang menyebut sembilan tantangan utama, termasuk kurangnya pemahaman tujuan AI, minimnya integrasi aspek seperti motivasi dan kognisi dalam model, dan dominasi metrik kuantitatif daripada pendekatan humanis. Mereka menyarankan *neural-symbolic hybrid AI* sebagai fondasi sistem pendidikan yang bertanggung jawab.

Dari sisi evaluasi kognitif, Melisa et al. (2025) dalam tinjauan sistematis mengenai dampak ChatGPT pada pendidikan tinggi menemukan bahwa AI dapat meningkatkan berpikir kritis dan kemampuan argumentasi siswa, tetapi juga menurunkan motivasi refleksi mandiri jika digunakan secara berlebihan menandai pentingnya penggunaan AI yang seimbang.

Dalam kontekstualisasi global, Inisiatif *Education Above All* dengan chatbot generatif Ferby (2025) menawarkan solusi AI yang sensitif budaya dan gratis untuk memerangi ketidaksetaraan pendidikan di negara-negara berkembang. Ini menekankan pentingnya desain AI yang inklusif dan tersedia secara adil.

Kebijakan institusional juga berkembang, seperti di IIT Delhi (2025) yang menerapkan regulasi AI dan memasukkan kecakapan AI dalam kurikulum, sambil meminta transparansi penggunaan GenAI dan pelatihan tentang etika untuk mahasiswa dan dosen langkah inovatif untuk menjaga integritas akademik dan mempersiapkan era AI.

Sementara itu, tantangan praktis bagi universitas dijelaskan dalam Telfer, Rob (2025), menyatakan bahwa tanpa strategi AI yang jelas, institusi akan tertinggal. Kebutuhan mencakup integrasi AI dalam kurikulum, pelatihan dosen, dan penggunaan microcredentials untuk membekali lulusan dengan keterampilan AI sesuai kebutuhan pasar kerja.

Kombinasi pembelajaran *hybrid* dan AI memungkinkan lingkungan belajar yang adaptif dan tahan terhadap gangguan AI menyediakan personalisasi, umpan balik instan, dan analitik, sementara *hybrid learning* menjaga keseimbangan antara fleksibilitas digital dan interaksi manusia. Namun, realisasi potensi ini memerlukan kebijakan, pelatihan, infrastruktur, dan etika yang matang (Liu et al., 2025; Hooshyar et al., 2025; Ogunleye et al., 2024).

Penerapan AI pada manajemen pembelajaran *hybrid* secara konsisten menunjang kemampuan institusi untuk melakukan pengambilan keputusan berbasis data; dengan memanfaatkan *learning analytics* yang diproses oleh algoritma AI, manajemen dapat

memantau indikator seperti *engagement*, frekuensi akses, dan learning progress secara *real-time* sehingga intervensi pedagogis bisa dilakukan lebih cepat dan terfokus (Cardona, Miguel et al, 2023). Implementasi semacam ini menggeser praktik manajerial sekolah dari reaktif menjadi proaktif, memungkinkan sumber daya dialokasikan ke siswa yang paling membutuhkan.

Modul *adaptive learning* yang diintegrasikan ke dalam LMS memungkinkan pembuatan jalur pembelajaran individual (*adaptive pathways*) yang menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, dan tempo sesuai profil belajar siswa; tinjauan sistematis terbaru menunjukkan peningkatan retensi dan *learning gain* ketika *adaptive pathways* didukung oleh pengawasan guru dan desain instruksional berbasis bukti (Park & Doo, 2024; Vergara et al., 2023). Perancangan jalur adaptif ini mendorong perubahan pada silabus, penilaian formatif, dan strategi remedial yang lebih terpersonalisasi.

Hasil studi empiris menunjukkan bahwa tutor AI dan sistem microlearning adaptif cenderung paling efektif bagi siswa dengan performa awal rendah; intervensi adaptif tersebut dapat meningkatkan skor *post-test* secara signifikan apabila feedback yang diberikan bersifat spesifik dan dapat ditindaklanjuti oleh siswa (Park & Doo, 2024). Keberhasilan intervensi ini sangat bergantung pada kualitas dataset dan pada bagaimana guru menggunakan insight AI untuk merancang intervensi lanjutan.

Salah satu dampak manajerial yang nyata adalah pengurangan beban administratif guru melalui fitur-fitur seperti *automated grading*, pencatatan kehadiran otomatis, dan pembuatan laporan berkala; efisiensi semacam ini memungkinkan guru melakukan lebih banyak kegiatan yang bersifat pedagogis dan interaktif (Cardona, Miguel et al, 2023; Vergara et al., 2023). Namun, manfaat ini baru maksimal bila ada investasi pada pelatihan guru untuk membaca dan menggunakan dashboard analitik.

Studi kualitatif mengungkap bahwa sementara guru menghargai rekomendasi AI, mereka tetap menuntut otonomi pedagogis mereka ingin AI memberikan rekomendasi dan bukti, bukan menggantikan keputusan profesional guru; demikianlah prinsip *hybrid intelligence* yang menegaskan kolaborasi manusia-AI dalam praktik pembelajaran (Cukurova, 2024). Oleh karena itu, desain UI/UX yang menjelaskan alasan rekomendasi (*explainability*) sangat penting untuk meningkatkan kepercayaan pengguna.

Analitik prediktif yang diterapkan pada data LMS dapat mengidentifikasi sinyal risiko akademik (mis. penurunan frekuensi login atau skor kuis yang menurun) sehingga institusi bisa melakukan intervensi dini, seperti tutoring tambahan atau konseling akademik (Park & Doo, 2024). Teknik prediktif ini mensyaratkan pengayaan fitur, validasi model yang kontinu, dan mekanisme monitoring untuk mencegah false positives yang dapat membebani sumber daya.

Tantangan teknis yang signifikan adalah interoperabilitas antara modul AI dan LMS yang sudah ada; heterogenitas format data, API yang terbatas, serta varian metadata menghambat aliran data end-to-end sehingga banyak insight AI tidak pernah tergabung dalam proses keputusan institusional (Vergara et al., 2023). Standarisasi metadata dan penggunaan protokol seperti xAPI/SCORM direkomendasikan untuk mengatasi hambatan ini.

Infrastruktur teknis (bandwidth, perangkat siswa, server, kemampuan *edge computing*) menjadi prasyarat operasional bagi AI *real-time*; di banyak konteks sekolah menengah dan perguruan tinggi, keterbatasan infrastruktur membatasi penerapan fitur AI tertentu, sehingga

strategi bertahap yang mempertimbangkan kapasitas lokal lebih realistis (Cardona, Miguel et al, 2023). Untuk konteks rendah sumber daya, solusi *hybrid offline-synchronization* dapat dipertimbangkan.

Keperhatian soal privasi dan tata kelola data muncul secara berulang; data yang dikumpulkan oleh sistem AI meliputi metadata interaksi, hasil penilaian, dan pola perilaku yang sensitif sehingga harus diatur dengan kebijakan proteksi data, kontrol akses, dan persetujuan informasional yang jelas untuk melindungi hak peserta didik (Cardona, Miguel et al, 2023). Selain itu, transparansi mengenai tujuan pengumpulan data juga penting untuk membangun kepercayaan.

Risiko bias algoritmik menjadi perhatian utama karena model AI bisa mereproduksi ketidaksetaraan historis bila data latihnya tidak representatif; praktik audit algoritma, *fairness testing*, dan keberagaman tim pengembangan diperlukan untuk menilai dan memperbaiki bias tersebut (Cukurova, 2024). Audit semacam ini harus menjadi bagian dari siklus hidup pengembangan sistem AI di lembaga pendidikan.

Umpan balik formatif *real-time* yang disodorkan AI mis. hint bertahap, penjelasan otomatis, atau saran remedial terbukti meningkatkan frekuensi *retrieval practice* dan memperkuat retensi apabila dirancang sesuai prinsip *cognitive load theory* (Vergara et al., 2023; Park & Doo, 2024). Namun, jumlah dan kompleksitas feedback perlu diatur agar tidak membebani kognisi siswa.

Konsep *hybrid intelligence* mendorong pembagian tugas di mana AI menangani pemrosesan data dan tugas rutin, sementara guru berfokus pada interpretasi hasil dan penetapan nilai pedagogis; model ini menuntut perubahan budaya profesional dan pelatihan untuk guru agar mampu memanfaatkan insight AI secara kritis (Cukurova, 2024). Pelatihan tersebut idealnya meliputi literasi data, etika penggunaan AI, dan studi kasus implementasi.

Dashboard manajerial yang disediakan AI menjadi instrumen penting bagi pimpinan sekolah; laporan teragregasi seperti *retention rate*, *engagement* per kelas, dan *learning gain* memudahkan perencanaan program dan evaluasi kebijakan. Namun, interpretasi dashboard memerlukan kapasitas analitik dari pimpinan agar visualisasi data dapat diterjemahkan menjadi kebijakan praktis (Vergara et al., 2023).

Tanpa program *capacity building* yang memadai, laporan AI berisiko menjadi “kotak hitam” yang dianggap tidak dapat dipercaya; oleh karena itu, pengembangan kapabilitas pengguna adalah langkah esensial untuk memastikan pemanfaatan data secara efektif dan etis (Cardona, Miguel et al, 2023). Pendekatan pelatihan yang berbasis *problem-based learning* terbukti lebih memadai.

Dari perspektif biaya, pemasangan sistem AI dan integrasinya membutuhkan investasi awal (hardware, lisensi, pengembangan integrasi), namun beberapa studi biaya-manfaat mengindikasikan kemungkinan pengembalian investasi jangka-menengah melalui efisiensi administratif dan peningkatan retensi siswa jika implementasi dirancang strategis (Vergara et al., 2023). Perencanaan ROI harus mempertimbangkan biaya pelatihan dan pemeliharaan berkelanjutan.

Secara pedagogis, AI mendukung implementasi *microlearning* dan materi adaptif yang disusun untuk mengurangi *cognitive load* dan memaksimalkan *retrieval practice*; desain instruksional yang mensintesis prinsip-prinsip *learning sciences* dan kapabilitas AI cenderung

---

menghasilkan efek pembelajaran yang lebih baik (Park & Doo, 2024; Vergara et al., 2023). Namun pengembangan konten adaptif membutuhkan keterlibatan ahli kurikulum.

Perhatian etis adalah aspek sentral: penggunaan AI tanpa kebijakan etika dapat mengikis tanggung jawab profesional guru mis. kecenderungan menerima hasil AI tanpa refleksi oleh karena itu harus ada pedoman etis yang menegaskan peran manusia dan mekanisme review terhadap rekomendasi AI (Cardona, Miguel et al, 2023; Cukurova, 2024).

Persepsi siswa terhadap AI bervariasi: mereka cenderung menyukai umpan balik cepat dan personalisasi, namun juga khawatir soal bagaimana data mereka digunakan; komunikasi terbuka dan mendapatkan persetujuan informasional dapat mengurangi resistensi dan meningkatkan partisipasi siswa (Park & Doo, 2024; Vergara et al., 2023).

Standarisasi teknis, termasuk pemanfaatan API terbuka dan format metadata (mis. xAPI), direkomendasikan agar modul-modul AI dapat diintegrasikan lintas platform tanpa kehilangan konteks pembelajaran; inisiatif standarisasi mempercepat ekosistem yang sehat dan mengurangi ketergantungan pada vendor tertentu (Vergara et al., 2023).

Konferensi dan prosiding AIED menampilkan berbagai inovasi prototipe seperti agent-based tutors, analytic pipelines untuk deteksi risiko akademik, dan adaptive feedback generators tetapi banyak inovasi tersebut masih dalam fase evaluasi pilot sehingga translasi riset-to-practice menjadi agenda penting agar manfaat riset dapat beralih ke skala institusi (AIED Proceedings, 2020).

Penggunaan AI untuk optimisasi penjadwalan dan alokasi sumber daya (mis. ruang, pengajar) terbukti mampu mengurangi konflik jadwal dan meningkatkan utilisasi fasilitas bila model optimisasinya mempertimbangkan preferensi manusia (MDPI Sustainability, 2024). Namun solusi yang hanya mengoptimalkan utilitas tanpa memperhatikan kesejahteraan guru dapat menimbulkan resistensi.

Automasi proses operasional sebaiknya bersifat rekomendasi yang dapat disesuaikan oleh pihak manusia, bukan implementasi otomatis tanpa persetujuan, sehingga keseimbangan antara efisiensi dan kesejahteraan pekerja pendidikan dapat terjaga (Cardona, Miguel et al, 2023).

Di ranah asesmen, AI memungkinkan asesmen formatif yang cepat dan konsisten melalui *rubric-based grading*; meski begitu asesmen untuk kompetensi kompleks (kreativitas, kolaborasi) masih memerlukan penilaian manusia sehingga model asesmen *hybrid* (AI + guru) adalah pendekatan pragmatis (Park & Doo, 2024).

AI juga membuka peluang untuk rekomendasi jalur pembelajaran dan micro-credential yang mendukung lifelong learning; ketika sistem dapat menyarankan modul pembelajaran berdasarkan gap kompetensi, siswa dapat mengakses jalur pembelajaran yang relevan untuk karier atau kebutuhan personalnya (Vergara et al., 2023).

Model bisnis edtech-AI berimplikasi pada aksesibilitas: solusi proprietary seringkali mahal untuk institusi kecil, sedangkan pendekatan open source atau kemitraan publik-swasta dapat meningkatkan skala adopsi dan pemerataan akses (AIED Proceedings, 2020; Vergara et al., 2023).

Evaluasi implementasi AI sebaiknya menggunakan metrik gabungan (*learning gain + engagement + cost*) untuk menilai keberhasilan secara holistik; beberapa studi quasi-

eksperimental menunjukkan efek positif tetapi heterogen antar konteks sehingga generalisasi harus dilakukan hati-hati (Park & Doo, 2024).

Kepemimpinan digital yang kuat dan visi strategis menjadi penentu utama keberhasilan implementasi AI di sekolah; pimpinan perlu mengartikulasikan kebijakan perlindungan data, *roadmap* teknologi, dan rencana pengembangan SDM untuk memastikan keberlanjutan (Cardona, Miguel et al, 2023).

Analisis SWOT dari sejumlah institusi menunjukkan kekuatan (personalisasi, efisiensi), kelemahan (infrastruktur, kapasitas), peluang (kolaborasi industri), dan ancaman (ketidaksetaraan); strategi manajemen harus dirancang untuk mengatasi kelemahan sambil memanfaatkan peluang yang ada (Vergara et al., 2023).

Keterlibatan pemangku kepentingan (guru, siswa, orang tua, pembuat kebijakan) dalam proses desain dan evaluasi sistem AI meningkatkan legitimasi dan relevansi solusi serta membantu merumuskan kebijakan etika dan tata kelola yang kontekstual (Cukurova, 2024; Cardona, Miguel et al, 2023).

AI dapat mendukung kolaborasi *peer-to-peer* dengan mekanisme pairing otomatis berdasarkan kebutuhan komplementer siswa sehingga proyek kolaboratif berjalan lebih efektif bila didampingi *scaffolding* pedagogis; bukti awal dari aplikasi eksperimental menunjukkan peningkatan kualitas diskusi kelompok (AIED Proceedings, 2020).

Dalam konteks aksesibilitas, AI menyediakan fitur seperti *text-to-speech*, *auto-caption*, dan adaptasi format yang memperkuat inklusi bagi siswa berkebutuhan khusus, tetapi pengembangan fitur aksesibilitas memerlukan investasi dan kebijakan sensitif (Vergara et al., 2023).

Kekurangan studi longitudinal mengenai dampak jangka panjang AI dalam pendidikan menjadi gap riset yang perlu diisi; banyak penelitian masih bersifat pilot atau evaluasi jangka pendek sehingga perlu studi longitudinal untuk menilai dampak terhadap *outcome* pendidikan dan pemerataan akses (Park & Doo, 2024).

Pembentukan kebijakan nasional terkait AI di pendidikan termasuk standar privasi, mekanisme audit algoritma, dan pedoman etika menjadi prasyarat untuk skala adopsi yang aman dan bertanggung jawab; contoh pedoman seperti yang disarankan oleh U.S. Department of Education dapat menjadi acuan (Cardona, Miguel et al, 2023).

Kolaborasi antara akademika, pemerintah, dan industri diperlukan agar inovasi AI di laboratorium dan prosiding dapat ditranslasikan menjadi solusi yang operasional di sekolah; kemitraan ini membantu menutup gap antara penelitian dan praktik implementasi (AIED Proceedings, 2020; Vergara et al., 2023).

Observasi etnografi di kelas *hybrid* memperlihatkan bahwa integrasi AI paling efektif ketika guru memiliki otonomi untuk menafsirkan insight dan menyesuaikan tindakan pedagogis menegaskan bahwa teknologi harus memperkaya praktik guru, bukan menggantikannya (Cukurova, 2024).

Roadmap implementasi AI yang komprehensif mencakup aspek legal, teknis, pedagogis, dan SDM; institusi perlu menyusun rencana yang meliputi kebijakan proteksi data, interoperabilitas API, desain instruksional, serta program pelatihan agar adopsi menjadi tahan lama (Cardona, Miguel et al, 2023).

Program *capacity building* yang menekankan literasi data, etika AI, dan integrasi pedagogi-teknologi meningkatkan penggunaan efektif AI oleh guru; studi intervensi menunjukkan peningkatan kompetensi dan kepercayaan pasca-pelatihan (Park & Doo, 2024).

Rekomendasi praktis dari sintesis literatur mencakup memulai pilot terukur, memastikan kepatuhan etika, menyediakan pelatihan berkelanjutan, menerapkan standar interoperabilitas, dan melakukan evaluasi rutin dengan metrik komprehensif langkah-langkah tersebut konsisten dengan pedoman kebijakan internasional (Cardona, Miguel et al, 2023; Vergara et al., 2023).

Kebaruan penelitian ini (novelty) terletak pada pepadanan kerangka *hybrid intelligence* dengan perspektif manajerial, yakni menggabungkan analitik pembelajaran, tata kelola data, desain instruksional, dan kepemimpinan sekolah dalam satu paket implementatif suatu pendekatan integratif yang relatif jarang muncul di literatur 2020–2025 (Cukurova, 2024).

Secara keseluruhan, AI menawarkan potensi transformatif untuk manajemen pembelajaran *hybrid* apabila disertai kebijakan kuat, infrastruktur memadai, desain instruksional berbasis bukti, dan pengembangan kapasitas manusia; agenda riset lanjut meliputi studi longitudinal, audit algoritma, dan kajian translasi praktik untuk memastikan manfaat jangka panjang yang adil dan merata (Cardona, Miguel et al, 2023; Park & Doo, 2024; Vergara et al., 2023).

## **KESIMPULAN**

Pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (AI) adalah pendekatan pendidikan yang memanfaatkan teknologi AI untuk mendukung, mengelola, dan meningkatkan proses belajar mengajar. Teknologi ini mampu menganalisis data pembelajaran siswa secara *real-time*, memberikan rekomendasi materi yang sesuai, serta menyesuaikan gaya penyampaian sesuai kebutuhan individu. AI dalam pendidikan sering digunakan dalam bentuk sistem pembelajaran adaptif, chatbot edukasi, analisis prediktif, dan penilaian otomatis. Kelebihan utama AI adalah kemampuannya untuk mempersonalisasi pengalaman belajar, menghemat waktu guru dalam pekerjaan administratif, dan meningkatkan keterlibatan siswa melalui pembelajaran yang interaktif dan berbasis data. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, AI juga mampu mendeteksi kelemahan siswa dan memberikan solusi secara cepat, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Sementara itu, pembelajaran *hybrid* adalah model pembelajaran yang menggabungkan metode tatap muka dengan pembelajaran daring. Konsep ini memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung interaksi, kolaborasi, dan distribusi materi secara fleksibel. Dalam pembelajaran *hybrid*, siswa memiliki kesempatan untuk belajar secara sinkron di kelas fisik atau virtual, dan secara asinkron melalui modul daring yang dapat diakses kapan saja. Model ini dinilai efektif karena menggabungkan kelebihan pembelajaran konvensional seperti interaksi langsung dan pembinaan hubungan sosial dengan kelebihan pembelajaran daring yang fleksibel dan kaya sumber daya. Pembelajaran *hybrid* juga memberi ruang bagi siswa untuk belajar sesuai ritme mereka sendiri, sambil tetap mendapatkan bimbingan dari pengajar secara langsung.

Integrasi AI dalam pembelajaran *hybrid* dapat menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih responsif dan adaptif. AI dapat membantu guru dalam merancang materi yang relevan,

mengukur tingkat pemahaman siswa secara akurat, serta memberikan umpan balik yang lebih cepat. Misalnya, algoritma AI dapat menganalisis data hasil ujian dan aktivitas siswa di platform pembelajaran untuk mengidentifikasi topik yang sulit dipahami, kemudian secara otomatis merekomendasikan latihan tambahan. AI juga mampu mendukung pembelajaran kolaboratif dalam format *hybrid* dengan menyediakan ruang diskusi cerdas, moderasi otomatis, serta analisis partisipasi siswa. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga efisiensi pengelolaan kelas, terutama dalam skala besar.

Dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan yang semakin kompleks, penerapan AI dalam pembelajaran *hybrid* menjadi salah satu inovasi strategis untuk meningkatkan mutu pendidikan. Model ini mampu menjawab tantangan keterbatasan waktu, sumber daya, dan perbedaan kemampuan belajar siswa. Selain itu, penerapan AI dalam pembelajaran *hybrid* dapat mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih inklusif, karena teknologi dapat menyesuaikan materi bagi siswa dengan kebutuhan khusus atau latar belakang yang berbeda. Ke depan, sinergi antara AI dan pembelajaran *hybrid* diperkirakan akan menjadi bagian integral dari sistem pendidikan, dengan fokus pada pengalaman belajar yang personal,

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alotaibi, Nayef Shaie. (2024). *The Impact of AI–LMS Integration on The Future Of Higher Education*. Sustainability.
- Artificial Intelligence in Education-AIED 2020 Proceedings. (2020). *In Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings (LNCS)*. Springer.
- Cardona, Miguel et al. (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations*. Washington, DC.
- Çukurova, M. (2024). The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. *British Journal of Educational Technology*.
- Gligorea, Ilie (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence In E-Learning: A review. *Education Sciences (MDPI)*.
- Heathen, Taylor Smith. (2025). *Learning Management Systems For Hybrid Learning: The new trend*. Preprints.org.
- Hooshyar, D., Šir, G., Yang, Y., Kikas, E., Hämäläinen, R., Kärkkäinen, T., Gašević, D., & Azevedo, R. (2025). *Towards Responsible AI for Education: Hybrid Human-AI To Confront The Elephant In The Room* [Preprint]. arXiv.
- Liu, V., Latif, E., & Zhai, X. (2025). *Advancing Education through Tutoring Systems: A Systematic Literature Review* [Preprint]. arXiv.
- Melisa, R., Ashadi, A., Triastuti, A., Hidayati, S., Salido, A., Ero, P. E. L., Marlina, C., Zefrin, Z., & Al Fuad, Z. (2025). Critical Thinking in the Age of AI: A Systematic Review of AI's Effects on Higher Education. *Educational Process International Journal*, 14, Article e2025031.
- Mustafa, M. Y., Tlili, A., Lampropoulos, G., Jandrić, P., Zhao, J., Salha, S., López-Pernas, S., & Saqr, M. (2024). A Systematic Review of Literature Reviews on Artificial Intelligence in Education (AIED): A Roadmap to A Future Research Agenda. *Smart Learning Environments*, 11, Article 59.

- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). *A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning Practice* [Preprint]. arXiv.
- Park, Y., & Doo, J. (2024). Role of AI in Blended Learning: A Systematic Literature Review. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(1), 42–60.
- Telfer, Rob. (2025). *Universities Risk Falling Behind Without A Clear AI Strategy*. Retrieved from <https://www.techradar.com/pro/universities-risk-falling-behind-without-a-clear-ai-strategy>
- Vergara, D., et al. (2023). Impact of artificial intelligence on learning management systems: A bibliometric review. *Education Sciences (MDPI)*.
- Zhu, Haotian et al. (2025). Artificial intelligence in education: Balancing innovation with ethics. *Nature Machine Intelligence*, 7(3), 201–203.