

Dirasat: Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam (E-ISSN: 2550-1038, P-ISSN: 2503-3506). Vol. 12, No. 1 (Jan-Jun) 2026. Halaman: 59-79. DOI: <https://doi.org/10.26594/dirasat>. Dikelola oleh Program Studi S-2 Manajemen Pendidikan Islam (MPI), Program Pascasarjana Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum (Unipdu). Tromol Pos 10 Peterongan Jombang Jawa Timur, Indonesia. Pascasarjana Unipdu: <https://pps.unipdu.ac.id>. OJS Dirasat: <https://journal.unipdu.ac.id/index.php/dirasat>.

Sitasi (Turabian): Hamsyah, Mazuin, dan Athok Fuadi. "Masa Depan Pendidikan di Era Big Data." *Dirasat: Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam* 12, no. 1 (2026): 59–79.

URL : <https://journal.unipdu.ac.id/index.php/dirasat/article/view/6412>.

DOI : <https://doi.org/10.26594/dirasat.v12i1.6412>.

Masa Depan Pendidikan di Era Big Data

Mazuin Hamsyah

UIN Kiai Ageng Muhammad Besari Ponorogo

Athok Fuadi

UIN Kiai Ageng Muhammad Besari Ponorogo

Korespondensi: athok@uinponorogo.ac.id

Abstrak: Perkembangan big data, analitik prediktif, dan kecerdasan artifisial telah membawa perubahan signifikan dalam lanskap pendidikan, terutama dalam proses pembelajaran, pengelolaan lembaga, dan pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan mendasar yang ditimbulkan oleh Big Data terhadap praktik pedagogi, tata kelola lembaga, peran guru, dan pemerataan akses pendidikan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kepustakaan melalui *Systematic Literature Review* dan analisis isi tematik atas artikel jurnal mutakhir, laporan lembaga nasional dan internasional, serta data statistik resmi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masa depan pendidikan bergerak ke arah ekosistem yang adaptif, prediktif, dan terdiferensiasi. Namun keberhasilannya sangat ditentukan oleh literasi data pendidik, interoperabilitas sistem, perlindungan data pribadi, serta kemampuan lembaga menghindari bias algoritmik dan ketimpangan digital. Temuan utama artikel ini menegaskan bahwa masa depan pendidikan bukanlah sekolah yang sepenuhnya otomatis, melainkan lembaga yang *human-centered*, memanfaatkan data untuk memperkuat keputusan pedagogis, memperluas layanan yang personal, dan menjaga orientasi etis pendidikan.

Kata Kunci: Big Data, Masa Depan Pendidikan, *Learning Analytics*, Personalisasi Pembelajaran, Tata Kelola Pendidikan.

Abstract: The development of big data, predictive analytics, and artificial intelligence has brought significant changes to the educational landscape, particularly in learning processes, institutional management, and decision-making. This study aims to analyze the fundamental transformations triggered by Big Data in pedagogical practices, institutional governance, the role of teachers, and equitable access to education. Employing a qualitative approach, the research adopts a library study design through a systematic literature review and thematic content analysis of recent journal articles, international institutional reports, and official statistical data. The findings indicate that the future of education is moving toward an adaptive, predictive, and differentiated ecosystem. However, its success largely depends on educators' data literacy, system interoperability, personal data protection, and the ability of institutions to avoid algorithmic bias and digital inequality. The key insight of this article emphasizes that the future of education is not fully automated schools, but rather human-centered institutions that leverage data to strengthen pedagogical decisions, expand personalized services, and uphold the ethical orientation of education.

Keywords: Big Data, Future of Education, Learning Analytics, Personalized Learning, Educational Governance.

Pendahuluan

Transformasi digital telah mengubah hampir seluruh sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Jika pada fase sebelumnya digitalisasi pendidikan lebih banyak diwujudkan melalui penggunaan komputer, sistem administrasi elektronik, dan pembelajaran berbasis internet, maka perkembangan terkini menunjukkan pergeseran menuju era datafikasi pendidikan (*educational datafication*). Pada era ini, hampir setiap aktivitas belajar menghasilkan jejak data yang dapat direkam, disimpan, dianalisis, dan dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan pendidikan. Kehadiran *Learning Management System* (LMS), platform pembelajaran daring, kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*), serta teknologi analitik telah menjadikan data sebagai sumber daya strategis baru dalam penyelenggaraan pendidikan. Perubahan tersebut tidak hanya memengaruhi proses pembelajaran, tetapi juga tata kelola lembaga, sistem penjaminan mutu, pola asesmen, hingga perumusan kebijakan pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan saat ini sedang bergerak dari paradigma yang bertumpu pada pengalaman dan intuisi menuju paradigma yang semakin berbasis bukti (*evidence-based education*) dan berbasis data (*data-driven education*).¹

Perubahan tersebut berlangsung bersamaan dengan meningkatnya kebutuhan dunia kerja terhadap keterampilan berbasis teknologi dan data. Laporan terbaru dari World Economic Forum menunjukkan bahwa keterampilan AI dan Big Data termasuk kompetensi yang mengalami pertumbuhan tercepat hingga tahun 2030. Lebih dari seribu perusahaan global yang mewakili lebih dari empat belas juta pekerja memprediksi bahwa transformasi teknologi akan menjadi faktor utama yang membentuk kebutuhan kompetensi masa depan. Kondisi ini menunjukkan bahwa lembaga pendidikan tidak lagi cukup berorientasi pada transfer pengetahuan semata, tetapi harus mampu menyiapkan peserta didik agar memiliki kemampuan membaca data, berpikir kritis terhadap algoritma, serta beradaptasi dengan lingkungan kerja

¹ Shan Wang et al., "Artificial intelligence in education : A systematic literature review," *Expert Systems With Applications* 252, no. PA (2024): 124167, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>.

yang semakin terdigitalisasi. Dengan kata lain, perubahan struktur ekonomi global telah menempatkan Big Data sebagai salah satu faktor yang menentukan arah perkembangan pendidikan masa depan.²

Meskipun peluang yang ditawarkan Big Data sangat besar, berbagai gejala masalah menunjukkan bahwa pemanfaatannya dalam pendidikan masih menghadapi tantangan serius. Berbagai lembaga pendidikan telah menghasilkan data dalam jumlah besar melalui sistem akademik, presensi digital, asesmen daring, dan platform pembelajaran elektronik, namun sebagian besar data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung peningkatan mutu pendidikan. Banyak institusi masih menggunakan data sebatas untuk kebutuhan administratif dan pelaporan, bukan sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan, mendeteksi risiko belajar peserta didik, atau memperbaiki proses pembelajaran secara berkelanjutan. Fenomena ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan data dan kemampuan lembaga dalam mengubah data menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan.³

Di sisi lain, percepatan penggunaan Big Data dan AI dalam pendidikan juga memunculkan persoalan baru yang bersifat etis dan sosial. Penggunaan sistem analitik pendidikan yang semakin canggih menimbulkan kekhawatiran mengenai privasi data peserta didik, keamanan informasi, transparansi algoritma, serta potensi bias dalam pengambilan keputusan otomatis. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem analitik dan AI dalam pendidikan sering kali dikembangkan dengan keterlibatan pengguna akhir yang terbatas sehingga berpotensi mengurangi kepercayaan peserta didik dan pendidik terhadap teknologi tersebut. Oleh karena itu, isu utama dalam pendidikan berbasis data tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknologi menghasilkan prediksi yang akurat, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut tetap menghormati nilai-nilai kemanusiaan, keadilan, dan hak peserta didik.⁴

² World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2025* (Geneva: OECD Publishing, 2025), <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/%0AFuture>.

³ Ana Stojanov dan Ben Kei, "A Decade of Research into the Application of Big Data and Analytics in Higher Education: A Systematic Review of the Literature," *Education and Information Technologies* 29, no. 5 (2024): 5807–5831, <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>.

⁴ Lixiang Yan dan Roberto Martinez-maldonado, "Human-Centred Learning Analytics and AI in Education: A Systematic Literature Review," *Education and Information Technologies* 29 (2022): 1-21.

Secara teoritis, fenomena tersebut dapat dijelaskan melalui perspektif *Data-Driven Decision Making* (DDDM).⁵ Teori ini menekankan bahwa kualitas keputusan organisasi akan meningkat apabila didasarkan pada data yang valid, terintegrasi, dan dianalisis secara sistematis. Dalam konteks pendidikan, pendekatan DDDM memungkinkan lembaga pendidikan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik secara lebih akurat, memantau capaian pembelajaran secara berkelanjutan, serta merumuskan kebijakan yang lebih responsif terhadap perubahan lingkungan. Namun demikian, perkembangan literatur mutakhir menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data tidak dapat dipisahkan dari perspektif *human-centered education*, yaitu pandangan yang menempatkan manusia sebagai aktor utama dalam proses interpretasi data dan pengambilan keputusan pendidikan. Dengan demikian, data seharusnya berfungsi sebagai alat untuk memperkuat pertimbangan pedagogis, bukan menggantikannya.

Penelitian mengenai Big Data dalam pendidikan sebenarnya telah berkembang sangat pesat dalam satu dekade terakhir. Stojanov dan Daniel menemukan bahwa fokus utama penelitian Big Data di perguruan tinggi berkaitan dengan pengambilan keputusan berbasis data, learning analytics, dan peningkatan layanan akademik.⁶ Sementara itu, Wang dan kolega menunjukkan bahwa perkembangan AI dalam pendidikan didominasi oleh penelitian mengenai personalisasi pembelajaran, prediksi performa akademik, asesmen otomatis, dan dukungan belajar adaptif.⁷ Berbagai penelitian lain juga mengkaji penggunaan *dashboard* analitik, *learning analytics* berbasis AI, serta implementasi *machine learning* untuk memprediksi keterlibatan dan risiko putus studi peserta didik. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek teknologis dan pedagogis secara terpisah sehingga belum memberikan gambaran yang utuh mengenai arah masa depan pendidikan di era Big Data.

Berdasarkan telaah terhadap berbagai penelitian terdahulu, terdapat beberapa kesenjangan penelitian (*research gap*) yang masih perlu diisi.

⁵ Kim Schildkamp, "Data-Based Decision-Making for School Improvement: Research Insights and Gaps," *Educational Research* 61, no. 3 (2019): 257–73, <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1625716>.

⁶ Stojanov dan Kei, "A Decade of Research into the Application of Big Data and Analytics in Higher Education: A Systematic Review of the Literature."

⁷ Wang et al., "Artificial intelligence in education : A systematic literature review."

Pertama, sebagian besar studi membahas Big Data dari perspektif teknologi pembelajaran, sementara kajian yang mengintegrasikan dimensi pedagogis, manajerial, etis, dan kelembagaan masih relatif terbatas. Kedua, penelitian yang ada umumnya berfokus pada implementasi teknologi tertentu, seperti AI, learning analytics, atau dashboard pembelajaran, sehingga belum banyak yang membahas transformasi pendidikan secara komprehensif sebagai sebuah ekosistem berbasis data. Ketiga, kajian mengenai masa depan pendidikan berbasis Big Data masih didominasi oleh konteks negara maju dan pendidikan tinggi, sedangkan pembahasan yang relevan bagi konteks Indonesia, termasuk sekolah, madrasah, dan pesantren, masih sangat terbatas.

Berangkat dari kesenjangan tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada upaya menyusun sintesis konseptual yang mengintegrasikan Big Data, *learning analytics*, tata kelola pendidikan, mutu pendidikan, serta pendekatan human-centered education dalam satu kerangka analisis yang utuh. Penelitian ini tidak hanya memotret peluang pemanfaatan Big Data dalam pembelajaran, tetapi juga menelaah implikasinya terhadap kepemimpinan pendidikan, budaya mutu, tata kelola data, perlindungan privasi, dan keadilan pendidikan. Dengan demikian, artikel ini menawarkan perspektif yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya yang cenderung parsial dan berorientasi teknis.

Urgensi penelitian ini semakin kuat mengingat perkembangan AI dan Big Data berlangsung jauh lebih cepat dibandingkan kemampuan sebagian besar lembaga pendidikan dalam beradaptasi. Jika tidak diantisipasi secara tepat, transformasi digital berpotensi memperlebar kesenjangan pendidikan, memperkuat bias algoritmik, serta mengurangi kepercayaan publik terhadap institusi pendidikan. Sebaliknya, apabila dikelola secara tepat, Big Data dapat menjadi instrumen strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, memperkuat sistem penjaminan mutu, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berkeadilan. Oleh sebab itu, diperlukan kajian yang mampu menjelaskan arah perkembangan pendidikan di era Big Data secara lebih komprehensif, realistis, dan kontekstual.⁸

⁸ Riordan Alfredo, Vanessa Echeverria, Yueqiao Jin, Lixiang Yan, Zachari Swiecki, Dragan Gašević, dan Roberto Martinez-Maldonado, "Human-Centred Learning Analytics and AI in Education: A Systematic Literature Review," *Computers and Education: Artificial Intelligence* 6 (2024): 100215, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis masa depan pendidikan di era Big Data melalui identifikasi pola perubahan yang terjadi dalam proses pembelajaran dan tata kelola lembaga pendidikan, mengkaji peluang dan risiko yang muncul dari pemanfaatan Big Data, serta merumuskan agenda pengembangan pendidikan yang relevan untuk menghadapi transformasi digital yang semakin kompleks. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan diskursus pendidikan berbasis data sekaligus memberikan kontribusi praktis bagi pengelola pendidikan dalam merancang strategi transformasi yang lebih adaptif, etis, dan berorientasi pada peningkatan mutu pendidikan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kepustakaan (*library research*) melalui *Systematic Literature Review* dan analisis isi tematik. Pilihan ini diambil karena isu “masa depan pendidikan di era big data” bersifat lintas-disiplin, cepat berubah, dan tersebar dalam beragam publikasi, mulai dari artikel jurnal, laporan kebijakan, hingga statistik resmi. Oleh sebab itu, penelitian diarahkan bukan untuk menguji hipotesis kuantitatif, melainkan untuk membangun pemahaman konseptual yang padat mengenai kecenderungan, pola, dan agenda perubahan pendidikan berbasis data.

Sumber data penelitian dibagi menjadi dua. Pertama, artikel jurnal ilmiah dan *review article* yang membahas Big Data, *artificial intelligence in education*, *learning analytics*, *dashboard* pembelajaran, personalisasi belajar, adopsi AI oleh guru, dan etika data pendidikan. Kedua, dokumen institusional dan statistik resmi dari UNESCO, OECD, World Economic Forum, Badan Pusat Statistik, APJII, serta regulasi Indonesia tentang perlindungan data pribadi. Penelusuran difokuskan pada publikasi 2021–2026, dengan prioritas utama pada sumber 2024–2026 agar pembahasan benar-benar mencerminkan perkembangan mutakhir.

Seleksi data dalam penelitian ini dilakukan melalui empat tahap yang seluruhnya melibatkan pertimbangan peneliti secara cermat. Tahap pertama ialah penelusuran dan identifikasi awal terhadap sumber-sumber yang dinilai relevan dengan topik kajian. Tahap kedua berupa penyaringan sumber berdasarkan kesesuaiannya dengan fokus artikel. Tahap ketiga dilakukan melalui

pembacaan menyeluruh terhadap sumber-sumber yang telah terpilih untuk memahami isi, konteks, serta kontribusi masing-masing sumber terhadap pembahasan. Tahap keempat adalah pengelompokan sumber ke dalam tema-tema utama, yaitu personalisasi pembelajaran, *learning analytics* dan *dashboard*, kompetensi guru dan kepemimpinan, tata kelola data dan mutu, serta etika, privasi, dan kesenjangan digital. Melalui rangkaian proses tersebut, diperoleh korpus utama berupa artikel-artikel jurnal mutakhir dan dokumen institusional resmi yang dipandang paling memadai untuk menjadi dasar sintesis.

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan melalui tiga tahap. Tahap awal adalah yakni mengidentifikasi berbagai gagasan penting yang muncul dalam sumber data. Setelah itu, menghubungkan berbagai data tersebut ke dalam tema-tema yang lebih luas sehingga arah perubahan pendidikan dapat dipahami secara lebih utuh. Tahap terakhir adalah merangkai seluruh temuan ke dalam sebuah narasi yang menjelaskan gambaran masa depan pendidikan yang sedang berkembang. Untuk menjaga keabsahan analisis, digunakan triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari artikel jurnal, data statistik resmi, dan laporan lembaga nasional maupun internasional. Melalui proses ini, artikel tidak hanya berhenti pada pemaparan literatur, tetapi juga menghadirkan analisis yang lebih mendalam dan argumentatif mengenai perkembangan pendidikan berbasis data.

Hasil Penelitian

Analisis menunjukkan bahwa masa depan pendidikan di era Big Data bergerak ke arah pendidikan yang semakin adaptif, terdiferensiasi, dan berbasis prediksi. Data bukan lagi sekadar arsip administrasi, melainkan bahan baku utama untuk membaca proses belajar secara lebih rinci. Jejak kehadiran, interaksi di platform digital, pola pengerjaan tugas, respons terhadap umpan balik, dan performa asesmen membentuk lapisan informasi yang dapat dipakai untuk mengenali kebutuhan peserta didik lebih dini. Dalam konteks ini, nilai strategis Big Data terletak pada kemampuannya mengubah pendidikan dari sistem yang menunggu masalah muncul menjadi sistem yang mampu mendeteksi gejala lebih awal. Masa depan pendidikan karena itu ditandai oleh pergeseran dari evaluasi akhir menuju pemantauan proses yang berkelanjutan.

Temuan pertama memperlihatkan bahwa pembelajaran masa depan akan semakin personal, tetapi bukan dalam arti individualisasi yang sepenuhnya

otomatis. Personalisasi yang muncul dalam korpus penelitian cenderung berbentuk diferensiasi jalur belajar, rekomendasi materi, adaptasi tempo, penyesuaian umpan balik, dan deteksi dini terhadap peserta didik yang memerlukan bantuan tambahan. Ini berarti Big Data memperluas kemampuan lembaga untuk melihat bahwa dua peserta didik dengan nilai akhir yang sama bisa memiliki kebutuhan intervensi yang berbeda. Satu peserta didik mungkin memerlukan penguatan konsep dasar, sementara yang lain memerlukan dukungan manajemen waktu atau motivasi. Dengan demikian, masa depan pendidikan cenderung menjadikan data sebagai medium untuk memperhalus keputusan pedagogis, bukan sekadar alat mengotomatisasi penilaian.

Temuan kedua menunjukkan bahwa peran guru mengalami transformasi penting. Guru masa depan tidak kehilangan relevansinya akibat Big Data, tetapi justru dihadapkan pada tuntutan kompetensi baru. Guru semakin berfungsi sebagai desainer pengalaman belajar, penerjemah bukti, fasilitator refleksi, dan pengambil keputusan etis. Big Data memang dapat membantu mengidentifikasi pola, tetapi penentuan makna pola itu tetap memerlukan pertimbangan pedagogis manusia. Dalam sintesis yang dilakukan, pendidikan berbasis data yang paling menjanjikan bukanlah model yang mengganti guru dengan algoritma, melainkan model yang mempertemukan analitik dengan penilaian profesional guru. Karena itu, masa depan pendidikan sangat ditentukan oleh literasi data dan literasi AI pendidik, bukan hanya oleh kecanggihan platform.

Temuan ketiga berkaitan dengan tata kelola lembaga. Big Data menggeser pusat pengelolaan pendidikan dari administrasi yang terpisah-pisah menuju ekosistem data yang terhubung. Lembaga yang lebih siap cenderung memiliki integrasi antara data kehadiran, pembelajaran, asesmen, layanan siswa, mutu internal, hingga pelacakan lulusan. Integrasi semacam ini membuat keputusan tidak lagi bergantung pada laporan manual berkala, melainkan dapat dibaca secara mendekati waktu nyata melalui *dashboard*. Dalam kerangka itu, kepemimpinan pendidikan masa depan membutuhkan kemampuan membangun interoperabilitas, menentukan indikator kinerja yang bermakna, dan menjaga agar data tidak menumpuk tanpa fungsi manajerial. Dengan kata lain, masa depan pendidikan bukan hanya tentang banyaknya data yang dikumpulkan, tetapi tentang kualitas arsitektur data yang dikembangkan.

Temuan keempat menegaskan bahwa percepatan pemanfaatan Big Data sekaligus memperbesar risiko baru. Risiko tersebut muncul dalam empat bentuk. Pertama, ketimpangan infrastruktur yang membuat lembaga tertentu mampu melompat ke sistem berbasis analitik, sementara lembaga lain tetap sibuk pada tahap digitalisasi dasar. Kedua, risiko bias algoritmik, yakni ketika model prediksi atau rekomendasi belajar bekerja dari data yang timpang, tidak lengkap, atau mereproduksi prasangka lama. Ketiga, risiko privasi dan pengawasan berlebihan ketika data peserta didik diperlakukan sebagai komoditas, bukan amanah pendidikan. Keempat, risiko ketergantungan pada platform yang membuat lembaga kehilangan kedaulatan atas data dan proses pengambilan keputusan. Karena itu, masa depan pendidikan berbasis Big Data bersifat ambivalen: ia dapat memperluas layanan personal sekaligus memperdalam ketidakadilan bila tidak dikelola secara hati-hati.

Temuan kelima menunjukkan bahwa asesmen masa depan cenderung menjadi lebih formatif, berkelanjutan, dan multimodal. Di era Big Data, penilaian tidak lagi hanya bertumpu pada satu jenis tes atau satu titik waktu. Aktivitas forum diskusi, durasi interaksi dengan bahan ajar, frekuensi revisi tugas, kualitas pertanyaan peserta didik, dan pola refleksi dapat menjadi sinyal tambahan untuk membaca proses belajar. Konsekuensinya, masa depan pendidikan bergerak dari budaya evaluasi yang bersifat sesekali menuju budaya evidencing yang terus menerus. Dalam model ini, data bukan menggantikan asesmen guru, melainkan memperkaya spektrum bukti yang dapat digunakan untuk menilai kemajuan belajar. Hal ini membuat pendidikan berpeluang menjadi lebih adil bagi peserta didik yang tidak selalu menampilkan kemampuannya secara optimal melalui ujian tunggal.

Temuan keenam memperlihatkan lahirnya budaya metrik baru di lembaga pendidikan. Ketika data menjadi pusat keputusan, lembaga cenderung menyusun indikator baru yang sebelumnya kurang mendapat perhatian, seperti engagement rate, persistence, response time terhadap umpan balik, frekuensi bantuan belajar, atau konsistensi partisipasi. Metrik-metrik ini memberi keuntungan karena membuka lapisan proses yang dulu tidak terlihat. Akan tetapi, budaya metrik juga dapat menjadi problem ketika pendidikan direduksi menjadi hal-hal yang paling mudah dihitung. Dari analisis yang dilakukan, masa depan pendidikan yang sehat bukanlah pendidikan yang mengukur segala sesuatu, melainkan pendidikan yang mampu membedakan antara data yang

bermakna secara pedagogis dan data yang sekadar ramai secara teknis. Dengan kata lain, Big Data justru menuntut kedewasaan epistemik: lembaga harus tahu data apa yang penting, mengapa penting, dan bagaimana menggunakannya tanpa menyempitkan tujuan pendidikan.

Temuan ketujuh berkaitan dengan hubungan antara data internal lembaga dan data eksternal. Masa depan pendidikan tidak hanya ditentukan oleh data yang lahir dari ruang kelas, tetapi juga oleh data di luar lembaga, seperti dinamika pasar kerja, kebutuhan kompetensi industri, profil wilayah, latar sosial-ekonomi keluarga, hingga pola transisi lulusan. Ketika data internal dan eksternal dapat dibaca bersama, lembaga pendidikan mempunyai peluang lebih besar untuk merancang kurikulum yang relevan, layanan pendampingan yang tepat sasaran, dan program pengembangan yang kontekstual. Dalam perspektif ini, Big Data memperluas horizon pendidikan dari sekadar manajemen kelas menjadi manajemen ekosistem belajar. Pendidikan masa depan karena itu semakin memerlukan kepemimpinan yang mampu menghubungkan data akademik dengan realitas sosial yang lebih luas.

Temuan kedelapan menegaskan bahwa masa depan pendidikan akan sangat dipengaruhi oleh kemampuan lembaga membangun kepercayaan publik. Ketika peserta didik, orang tua, dan pendidik merasa bahwa data dipakai untuk membantu, maka analitik akan diterima sebagai sarana peningkatan mutu. Sebaliknya, ketika data dibaca sebagai alat pengawasan, stigmatisasi, atau kontrol sepihak, resistensi akan meningkat. Dari sintesis yang dilakukan, kepercayaan lahir dari empat syarat: tujuan penggunaan data harus jelas; peserta didik perlu mengetahui jenis data yang dikumpulkan; akses terhadap data harus dibatasi dan aman; serta hasil analitik harus dapat dijelaskan secara wajar. Karena itu, masa depan pendidikan berbasis Big Data bukan semata proyek teknis, melainkan juga proyek sosial untuk membangun legitimasi, transparansi, dan rasa aman di lingkungan pendidikan.

Temuan kesembilan menunjukkan bahwa masa depan pendidikan akan semakin bergantung pada kualitas kebijakan data di tingkat lembaga. Kebijakan ini mencakup penentuan siapa yang berhak mengakses data, berapa lama data disimpan, bagaimana data dibersihkan, bagaimana persetujuan diberikan, dan bagaimana hasil analitik dikomunikasikan. Dalam banyak lembaga, persoalan ini masih dianggap teknis dan diserahkan sepenuhnya kepada unit teknologi informasi. Padahal, dari hasil sintesis terlihat bahwa kebijakan

data sebenarnya merupakan bagian dari kebijakan akademik. Cara lembaga mendefinisikan data yang sah, indikator keberhasilan, dan mekanisme intervensi akan memengaruhi pengalaman belajar peserta didik secara langsung. Karena itu, masa depan pendidikan yang matang secara Big Data bukan hanya mempunyai server, aplikasi, dan dashboard, tetapi juga mempunyai kebijakan data yang jelas, dapat dijelaskan, dan konsisten dengan nilai-nilai pendidikan.

Temuan kesepuluh berkaitan dengan munculnya kebutuhan akan kolaborasi lintas profesi. Pendidikan berbasis Big Data tidak lagi dapat dikelola hanya oleh guru, kepala sekolah, atau operator data secara terpisah. Ia memerlukan kerja bersama antara pendidik, pengelola mutu, pengembang sistem, analis data, wali kelas, konselor, bahkan orang tua atau pengasuh ketika konteksnya adalah pendidikan berasrama. Kolaborasi ini penting karena data pendidikan selalu mempunyai dimensi teknis sekaligus manusiawi. Nilai kehadiran yang menurun, misalnya, bisa dibaca sebagai masalah disiplin, tetapi juga bisa terkait kesehatan mental, beban keluarga, atau konflik sosial. Karena itu, masa depan pendidikan yang berbasis data membutuhkan forum interpretasi kolektif agar data tidak dibaca secara sempit dan simplistik. Semakin kaya data yang dimiliki lembaga, semakin besar pula kebutuhan akan dialog antarpemangku kepentingan untuk menghindari salah tafsir.

Bila dibaca lebih jauh, seluruh temuan tersebut mengarah pada satu kesimpulan antara: Big Data hanya akan bernilai bagi pendidikan apabila lembaga mampu mengubah data menjadi pengetahuan dan pengetahuan menjadi tindakan. Banyak lembaga sebenarnya gagal bukan karena kekurangan data, melainkan karena tidak memiliki mekanisme untuk menafsirkan, mendiskusikan, dan menindaklanjuti data secara konsisten. Dengan demikian, kompetensi utama lembaga di masa depan bukan sekadar mengoleksi informasi, tetapi membangun siklus belajar organisasi. Lembaga yang belajar dari datanya sendiri akan lebih mampu melakukan perbaikan berkelanjutan, sedangkan lembaga yang hanya menumpuk data akan terjebak pada modernisasi yang tampak canggih tetapi miskin dampak. Karena itulah, indikator keberhasilan transformasi digital pendidikan pada akhirnya harus diukur bukan dari banyaknya aplikasi yang dipasang, melainkan dari kualitas keputusan, ketepatan intervensi, rasa aman pengguna, dan meningkatnya mutu layanan belajar.

berikut pola temuan agar lebih mudah dibaca, sintesis diringkas ke dalam tipologi lembaga pendidikan berikut. Sehingga dapat dilihat posisi lembaga sekaligus arah pergeseran yang mungkin ditempuh menuju pendidikan yang lebih matang secara data dan etika.

Tabel 1

Tipologi Masa Depan Lembaga Pendidikan di Era Big Data

Tipologi	Karakteristik Inti	Posisi Data	Agenda Penguatan
 Reaktif-analog	Data dipakai untuk laporan administratif dan evaluasi akhir; keputusan cenderung terlambat.	Arsip manual atau spreadsheet terpisah.	Mulai digitalisasi data inti peserta didik, guru, dan asesmen.
 Digital-terfragmentasi	Sudah memakai beberapa aplikasi, tetapi data antarunit belum terhubung dan belum dibaca bersama.	Data ada, tetapi tersimpan dalam silo organisasi.	Bangun interoperabilitas, standar indikator, dan dashboard dasar.
 Data-driven adaptif	Data akademik dan nonakademik mulai dipakai untuk intervensi dini dan layanan diferensiatif.	Dashboard digunakan untuk membaca proses dan risiko.	Perkuat literasi data guru serta evaluasi dampak intervensi.
 Human-centered intelligent	Analitik dan AI dipakai secara etis, transparan, dan berpihak pada pembelajaran.	Data menjadi dasar keputusan pedagogis dan mutu.	Jaga privasi, audit bias, dan pelibatan pengguna akhir.

Pembahasan

Temuan tentang pergeseran pendidikan dari sistem reaktif ke sistem prediktif sejalan dengan kecenderungan global dalam riset Big Data dan *analytics*. Literatur menegaskan bahwa pemanfaatan data dalam pendidikan tidak lagi berhenti pada deskripsi performa masa lalu, tetapi bergerak ke arah prediksi *drop-out*, identifikasi siswa berisiko, optimasi strategi mengajar, dan penguatan keputusan institusional. Telaah Stojanov dan Daniel menempatkan kebutuhan akan *data-driven decision-making* sebagai motor utama pemanfaatan Big Data di perguruan tinggi.⁹ Sedangkan review Wang dan kolega memperlihatkan bahwa AI dalam pendidikan berkembang pesat pada area prediksi, personalisasi, dan dukungan pembelajaran. Ini menunjukkan bahwa masa depan pendidikan akan makin dipengaruhi oleh kemampuan lembaga membaca sinyal kecil yang sebelumnya luput dari pengamatan administratif biasa.¹⁰

⁹ Stojanov dan Kei, “A Decade of Research into the Application of Big Data and Analytics in Higher Education: A Systematic Review of the Literature.”

¹⁰ Shan Wang et al., “Artificial Intelligence in Education: A Systematic Literature Review.”

Namun, hasil penelitian ini juga menolak pandangan deterministik bahwa lebih banyak data otomatis berarti pendidikan yang lebih baik. Personalisasi memang menjadi janji besar Big Data, tetapi kualitas personalisasi sangat bergantung pada desain pedagogisnya. Matos dan kolega menunjukkan bahwa AI dalam pendidikan banyak digunakan untuk personalisasi belajar, peningkatan keterlibatan, dan dukungan pengajaran.¹¹ Sementara Farhood dan kolega menegaskan bahwa personalisasi berbasis AI dapat bekerja di berbagai jenjang pendidikan asalkan ditopang model yang jelas, tujuan pembelajaran yang terukur, dan mekanisme evaluasi yang transparan.¹² Sementara itu, Rodríguez-Ortiz dan kolega menunjukkan bahwa dalam learning analytics, machine learning sudah relatif mapan untuk prediksi keterlibatan dan risiko putus studi, sedangkan generative AI masih berada pada tahap eksperimental untuk umpan balik *real-time* dan adaptasi konten.¹³ Temuan-temuan ini memperkuat argumentasi bahwa personalisasi yang bermakna bukan sekadar soal rekomendasi otomatis, melainkan kemampuan menghubungkan analitik dengan tujuan belajar yang nyata.

Dalam praktik pedagogis, hal paling menentukan justru bukan teknologinya, tetapi bagaimana guru dan peserta didik berinteraksi dengan bukti yang dihasilkan sistem. Studi tentang persepsi mahasiswa terhadap *generative AI-powered learning analytics* dalam proses umpan balik menunjukkan bahwa peserta didik dapat melihat manfaat analitik untuk mengembangkan feedback literacy, tetapi efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh kemampuan mereka memahami, menilai, dan menggunakan umpan balik tersebut.¹⁴ Penelitian pada guru K-12 yang menggunakan learning analytics dashboard juga memperlihatkan bahwa adopsi dashboard tidak cukup hanya dengan menyediakan visualisasi data; guru memerlukan kesiapan interpretatif, dukungan institusi, dan

¹¹ Tomás Matos et al., “A Systematic Review of Artificial Intelligence Applications in Education: Emerging Trends and Challenges,” *Decision Analytics Journal* 15, no. December 2024 (2025), 100571, <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571>.

¹² Helia Farhood et al., “Artificial Intelligence-Based Personalised Learning in Education: A Systematic Literature Review,” *Discover Artificial Intelligence* 5 (2025), 331.

¹³ Miguel Ángel Rodríguez-ortiz dan Pedro C Santana-mancilla, “Machine Learning and Generative AI in Learning Analytics for Higher Education : A Systematic Review of Models, Trends, and Challenges,” *Applied Sciences* 15, no. 15 (2025): 1–26, <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app15158679>.

¹⁴ Flora Ji-yoon Jin et al., “Students ’ Perceptions of Generative AI – Powered Learning Analytics in the Feedback Process : A Feedback Literacy Perspective,” *Journal of Learning Analytics* 12, no. 1 (2025): 152–168.

kejelasan manfaat pedagogis.¹⁵ Dengan demikian, masa depan pendidikan berbasis Big Data tidak dapat dipisahkan dari agenda penguatan kapasitas manusia. Data baru bernilai ketika dapat dibaca, diperdebatkan, dan dipakai untuk keputusan yang tepat.

Aspek inilah yang menjelaskan mengapa peran guru tidak menyusut, melainkan bergeser. Big Data mengubah guru dari sekadar penyampai materi menjadi aktor yang harus mampu menyeleksi indikator, menafsirkan pola, dan menentukan intervensi yang sesuai. Review Taheri dan kolega tentang faktor-faktor yang memengaruhi adopsi AI oleh pendidik menunjukkan bahwa penerimaan teknologi ditentukan oleh persepsi manfaat, efikasi diri, literasi AI, dukungan organisasi, dan pertimbangan etis.¹⁶ UNESCO juga menekankan pentingnya agensi manusia, berpikir kritis, dan etika dalam kerangka kompetensi digital dan AI untuk pendidik serta peserta didik.¹⁷ Karena itu, agenda strategis lembaga pendidikan tidak boleh berhenti pada pengadaan *platform*, tetapi harus meliputi pelatihan *data literacy*, kemampuan membaca *dashboard*, desain asesmen yang kompatibel dengan analitik, dan etika penggunaan data.

Di tingkat kelembagaan, temuan artikel ini menegaskan bahwa masa depan pendidikan akan sangat ditentukan oleh kualitas tata kelola data. Banyak lembaga saat ini sesungguhnya sudah memiliki data yang berlimpah, tetapi masih terpecah ke dalam aplikasi presensi, sistem akademik, platform pembelajaran, spreadsheet mutu, dan laporan keuangan yang tidak saling berbicara. Ketika data tersimpan dalam silo-silo organisasi, manfaat Big Data tidak pernah benar-benar lahir. Karena itu, transformasi yang paling penting justru bersifat manajerial: menyusun standar data, membangun interoperabilitas, merumuskan indikator mutu yang konsisten, dan memastikan setiap unit memahami alur penggunaan data. Dalam konteks MPI, hal ini relevan bukan hanya bagi sekolah dan perguruan tinggi, tetapi juga bagi madrasah dan pesantren. Data kehadiran santri, capaian akademik, progres tahfiz, layanan

¹⁵ Yiming Liu et al., *Factors Influencing Educators' AI Adoption: A Grounded Meta-Analysis Review, Education and Information Technologies*, vol. 30 (Springer US, 2025), <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12842-5>.

¹⁶ Rana Taheri et al., "Factors Influencing Educators' AI Adoption: A Grounded Meta-Analysis Review," *Computers and Education: Artificial Intelligence* 9, no. September (2025): 100464, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100464>.

¹⁷ Stefania Giannini, "Generative AI and the future of education," *Unesdoc Digital Library*, no. July (2023): 1–8.

asrama, catatan pembinaan karakter, dan *tracer* alumni dapat menjadi fondasi penguatan mutu jika dikelola secara sistemik, bukan sporadis.

Meski begitu, tata kelola berbasis data akan kehilangan legitimasi bila mengabaikan etika. Kajian *human-centred learning analytics* menunjukkan bahwa pengembangan sistem analitik pendidikan sering kali belum melibatkan pengguna akhir secara memadai. Studi Corza-Vargas dan kolega mengenai perspektif etika, privasi, desain, dan budaya dalam visualisasi *cognitive-affective states* menegaskan bahwa peserta didik tidak melihat data sebagai objek netral; mereka mempertanyakan siapa yang mengumpulkan, untuk tujuan apa, dan sejauh mana data itu aman.¹⁸ Bahkan penelitian Albuquerque dan kolega pada 2026 memperlihatkan bahwa *learning analytics* mulai diarahkan untuk mendeteksi bias etnis pada teks pendidikan, yang berarti problem bias dalam ekosistem digital pendidikan bukan kemungkinan abstrak, melainkan persoalan yang sudah teridentifikasi.¹⁹ Temuan ini penting karena masa depan pendidikan yang bertumpu pada Big Data harus mampu menjaga keadilan representasi, bukan sekadar efisiensi.

Dalam konteks Indonesia, persoalan etika juga beririsan langsung dengan regulasi. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi menegaskan kewajiban pengendali data untuk melindungi, menjaga kerahasiaan, mencegah akses tidak sah, serta menerapkan langkah teknis operasional dalam pemrosesan data pribadi. Bagi lembaga pendidikan, ketentuan ini berarti pengumpulan data siswa tidak bisa dianggap urusan administratif biasa. Data pendidikan mencakup profil identitas, performa akademik, riwayat kehadiran, perilaku belajar, hingga catatan layanan konseling yang semuanya memiliki konsekuensi etis. Karena itu, penggunaan Big Data harus dibatasi oleh prinsip keperluan yang sah, proporsionalitas, transparansi, keamanan, dan akuntabilitas. Pendidikan berbasis data yang abai terhadap privasi

¹⁸ Victor Manuel Corza-vargas, Roberto Martinez-maldonado, dan Boris Escalante-ram, "Students' Ethical, Privacy, Design, and Cultural Perspectives on Visualizing Cognitive-Affective States in Online Learning," *Journal of Learning Analytics* 11, no. 3 (2024): 24–40.

¹⁹ Josmarío Albuquerque et al., "Learning Analytics to Uncover Ethnic Bias in Educational Texts: An Ensemble Learning Approach," *Journal of Learning Analytics* 13, no. 1 (2026): 143–162.

pada akhirnya akan merusak kepercayaan, padahal kepercayaan adalah modal paling mendasar dalam hubungan pendidikan.²⁰

Argumen sentral artikel ini adalah bahwa masa depan pendidikan di era Big Data seharusnya diarahkan pada model *human-centered* intelligent education. Model ini berbeda dari imajinasi teknokratis yang melihat sekolah masa depan sebagai ruang yang diotomatisasi penuh. Dalam model *human-centered*, analitik dipakai untuk memperluas kapasitas guru, bukan menyingkirkannya; dashboard dipakai untuk memperkaya dialog pedagogis, bukan untuk menghukum; AI dipakai untuk mempercepat dukungan belajar, bukan menggantikan relasi pendidikan; dan data dipakai untuk memperbaiki mutu, bukan semata-mata untuk pengawasan.²¹ Literatur tentang *AI-powered learning analytics dashboards* maupun *learning analytics dashboards* secara umum menunjukkan bahwa visualisasi data akan efektif ketika benar-benar dirancang untuk tujuan belajar, pengaturan diri, dan insight pedagogis, bukan hanya untuk menampilkan statistik teknis.²² Dengan demikian, inti masa depan pendidikan bukanlah otomatisasi, melainkan orkestrasi yang lebih cerdas antara data, manusia, dan nilai pendidikan.

Penting pula dicatat bahwa dorongan menuju pendidikan berbasis data tidak datang hanya dari dunia pendidikan itu sendiri, tetapi juga dari perubahan struktur ekonomi dan ketenagakerjaan. Laporan World Economic Forum menempatkan AI dan Big Data sebagai keterampilan yang tumbuh paling cepat, sementara laporan New Economy Skills 2025 menekankan bahwa menjelang 2030 hampir enam dari sepuluh pekerja membutuhkan pelatihan tertentu, dan keterampilan digital harus berjalan berdampingan dengan keterampilan *human-centric* seperti komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan belajar berkelanjutan. Artinya, masa depan pendidikan tidak cukup hanya mengajarkan peserta didik menjadi pengguna teknologi. Pendidikan harus menyiapkan mereka menjadi subjek yang dapat membaca data, berpikir kritis

²⁰ Presiden republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi,” *Salinan*, no. 016999 (2022): 1–15.

²¹ Lucas Paulsen dan Euan Lindsay, “Learning Analytics Dashboards Are Increasingly Becoming About Learning and Not Just Analytics: A Systematic Review,” *Education and Information Technologies* 29, no. 11 (2024): 14279–14308, <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>.

²² Luís Cabral, Rui Pinto, dan Gil Gonçalves, “AI-Powered Learning Analytics Dashboards: A Systematic Review of Applications, Techniques, and Research Gaps,” *Discover Education* 4, no. 1 (2025): 525.

terhadap algoritma, bekerja lintas-disiplin, dan tetap memiliki penilaian moral. Pada titik ini, Big Data menantang pendidikan untuk memadukan kompetensi teknologis dengan kualitas-kualitas kemanusiaan yang tidak dapat direduksi menjadi *log data*.²³

Di Indonesia, tantangan ini menjadi lebih nyata karena transisi menuju pendidikan berbasis data berlangsung di tengah ketimpangan kesiapan antar-wilayah dan antarlembaga. Kenaikan akses internet nasional memang membuka peluang besar, tetapi data tentang keterhubungan sekolah dan akses perangkat menunjukkan bahwa kemampuan lembaga untuk masuk ke fase analitik sangat tidak merata. Karena itu, diskursus masa depan pendidikan berbasis Big Data harus berhati-hati agar tidak berhenti pada imajinasi urban dan lembaga mapan. Sekolah kecil, madrasah di daerah, atau pesantren dengan sumber daya terbatas memiliki kebutuhan yang berbeda. Bagi mereka, masa depan pendidikan berbasis data mungkin tidak dimulai dari machine learning yang kompleks, melainkan dari pembenahan basis data peserta didik, digitalisasi arsip akademik, dan penggunaan dashboard sederhana untuk memantau kehadiran, capaian, dan layanan. Pembacaan ini penting agar Big Data tidak dipahami sebagai proyek elitis, tetapi sebagai spektrum transformasi yang bisa dimulai dari langkah-langkah realistis.²⁴

Dalam perspektif mutu pendidikan, Big Data juga memberi tantangan baru bagi sistem penjaminan mutu internal. Selama ini banyak lembaga menjalankan siklus mutu melalui pengumpulan dokumen, evaluasi periodik, dan rapat tindak lanjut. Di era Big Data, siklus tersebut berpotensi menjadi jauh lebih hidup karena indikator mutu dapat dipantau secara berkelanjutan. Data kehadiran, keterlambatan tugas, kepuasan layanan, progres pembelajaran, dan keterlibatan orang tua dapat dibaca sebagai sinyal mutu harian. Dengan demikian, PPEPP atau siklus perbaikan berkelanjutan tidak lagi bergantung pada momentum audit semata, tetapi dapat ditopang oleh bukti yang terus terbaru. Akan tetapi, transformasi ini menuntut disiplin organisasi. Tanpa definisi indikator yang jelas, peran unit yang tegas, dan budaya membaca data, lembaga justru berisiko tenggelam dalam banjir informasi yang tidak terolah.

²³ Forum, *The Future of Jobs Report 2025*.

²⁴ Badan Pusat Statistik, "Proporsi Sekolah dengan Akses Komputer," *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024* 13 (2025): 99.

Salah satu implikasi paling strategis dari temuan artikel ini adalah perlunya redefinisi kepemimpinan pendidikan. Pemimpin lembaga pendidikan masa depan tidak cukup hanya visioner dalam arti normatif, tetapi juga harus cakap membangun arsitektur keputusan berbasis bukti. Ia perlu memahami batas kemampuan data, membedakan korelasi dan sebab-akibat, menjaga etika penggunaan informasi, dan memastikan bahwa inovasi teknologi tetap mengabdikan pada tujuan pendidikan. Kepemimpinan seperti ini penting karena dalam ekosistem Big Data, keputusan yang diambil terlalu cepat berdasarkan *dashboard* bisa sama berbahayanya dengan keputusan yang diambil tanpa data. Maka, pemimpin pendidikan masa depan bukan sekadar “pengguna *dashboard*”, melainkan kurator makna: orang yang mampu menempatkan data dalam horizon pedagogis, kelembagaan, dan moral yang lebih luas.

Pada akhirnya, masa depan pendidikan di era Big Data akan ditentukan oleh pilihan normatif lembaga. Apakah data akan dipakai untuk memperkuat dukungan belajar atau untuk mengintensifkan kontrol? Apakah AI akan dipakai untuk memperluas kesempatan belajar atau sekadar mempercepat standarisasi? Apakah *dashboard* akan membantu guru memahami siswa secara lebih baik atau hanya menambah beban administratif dalam bentuk baru? Pertanyaan-pertanyaan tersebut menunjukkan bahwa teknologi tidak membawa masa depan secara otomatis; masa depan dibentuk oleh keputusan sosial, politik, dan kelembagaan mengenai cara teknologi diintegrasikan ke dalam praktik pendidikan. Karena itu, artikel ini menegaskan kembali bahwa isu utama pendidikan di era Big Data bukan hanya inovasi, tetapi tata kelola inovasi.

Dari sini dapat dirumuskan empat agenda strategis. Pertama, agenda infrastruktur, yaitu memastikan konektivitas dan perangkat tidak berhenti pada akses minimal, tetapi mendukung integrasi data antarunit. Kedua, agenda kapasitas, yakni menyiapkan guru dan pimpinan pendidikan agar mampu membaca, memaknai, dan menggunakan data secara reflektif. Ketiga, agenda tata kelola, yaitu membangun kebijakan data, standarisasi indikator, dan prosedur keamanan yang jelas. Keempat, agenda keadilan, yaitu memastikan bahwa pemanfaatan Big Data tidak memperlebar kesenjangan antara lembaga kaya sumber daya dan lembaga yang masih tertinggal. Dalam kerangka ini, masa depan pendidikan yang lebih baik tidak dihasilkan oleh data semata, tetapi oleh keputusan institusional tentang bagaimana data dipakai untuk memperkuat misi pendidikan yang inklusif, bermakna, dan berkeadaban.

Kesimpulan

Masa depan pendidikan di era Big Data ditandai oleh pergeseran besar dari pengelolaan yang bersifat administratif dan reaktif menuju ekosistem pendidikan yang lebih adaptif, prediktif, dan terdiferensiasi. Big Data membuka peluang bagi personalisasi pembelajaran, intervensi dini, penguatan mutu berbasis bukti, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat di level kelas maupun lembaga. Akan tetapi, penelitian ini menunjukkan bahwa kemajuan tersebut tidak otomatis menghadirkan pendidikan yang lebih baik. Nilai Big Data sangat bergantung pada literasi data pendidik, kualitas integrasi sistem, tata kelola kelembagaan, serta komitmen terhadap etika, privasi, dan keadilan. Karena itu, arah yang paling menjanjikan bagi pendidikan bukanlah sekolah yang sepenuhnya otomatis, melainkan lembaga *human-centered* yang menggunakan data untuk memperkuat pertimbangan pedagogis, memperluas layanan belajar yang personal, dan menjaga hak peserta didik. Bagi manajemen pendidikan di Indonesia, termasuk madrasah dan pesantren, agenda masa depan terletak pada pembangunan budaya mutu berbasis data yang tetap berpijak pada misi pendidikan sebagai proses pemanusiaan.

Daftar Pustaka

- Albuquerque, Josmarío, Bart Rienties, Martin Hlosta, dan Wayne Holmes. "Learning Analytics to Uncover Ethnic Bias in Educational Texts : An Ensemble Learning Approach." *Journal of Learning Analytics* 13, no. 1 (2026): 143–162.
- Badan Pusat Statistik. "Proporsi Sekolah dengan Akses Komputer." *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024* 13 (2025): 99.
- Cabral, Luís, Rui Pinto, dan Gil Gonçalves. "AI-Powered Learning Analytics Dashboards: A Systematic Review of Applications, Techniques, and Research Gaps." *Discover Education* 4, no. 1 (2025): 525.
- Corza-vargas, Victor Manuel, Roberto Martinez-maldonado, dan Boris Escalante-ram. "Students ' Ethical , Privacy , Design , and Cultural Perspectives on Visualizing Cognitive-Affective States in Online Learning." *Journal of Learning Analytics* 11, no. 3 (2024): 24–40.
- Farhood, Helia, Magnus Nyden, Amin Beheshti, dan Samuel Muller. "Artificial Intelligence-Based Personalised Learning in Education: A Systematic Literature Review." *Discover Artificial Intelligence* 5 (2025):

331.

- Forum, World Economic. *The Future of Jobs Report 2025*. Geneva: OECD Publishing, 2025. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/%0AFuture>.
- Giannini, Stefania. “Generative AI and the future of education.” *Unesdoc Digital Library*, no. July (2023): 1–8.
- Jin, Flora Ji-yoon, Bhagya Maheshi, Wenhua Lai, Yuheng Li, Danijela Gasevic, Nicola Charwat, Philip Wing, Keung Chan, dan Roberto Martinez-maldonado. “Students’ Perceptions of Generative AI – Powered Learning Analytics in the Feedback Process: A Feedback Literacy Perspective.” *Journal of Learning Analytics* 12, no. 1 (2025): 152–68.
- Liu, Yiming, Xiao Hu, Jeremy Tzi, Dong Ng, Zhengyang Ma, dan Xiaoyan Lai. *Factors Influencing Educators’ AI Adoption: A Grounded Meta-Analysis Review*. *Education and Information Technologies*. Vol. 30. Springer US, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12842-5>.
- Matos, Tomás, Walter Santos, Eftim Zdravevski, Paulo Jorge, Ivan Miguel, dan Filipe Madeira. “A Systematic Review of Artificial Intelligence Applications in Education: Emerging Trends and Challenges.” *Decision Analytics Journal* 15, no. December 2024 (2025): 100571. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571>.
- Paulsen, Lucas, dan Euan Lindsay. “Learning Analytics Dashboards Are Increasingly Becoming About Learning and Not Just Analytics: A Systematic Review.” *Education and Information Technologies* 29, no. 11 (2024): 14279–308. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>.
- Presiden Republik Indonesia. “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi.” *Salinan*, no. 016999 (2022): 1–15.
- Rodríguez-ortiz, Miguel Ángel, dan Pedro C Santana-mancilla. “Machine Learning and Generative AI in Learning Analytics for Higher Education: A Systematic Review of Models, Trends, and Challenges.” *Applied Sciences* 15, no. 15 (2025): 1–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app15158679>.
- Schildkamp, Kim. “Data-Based Decision-Making for School Improvement: Research Insights and Gaps.” *Educational Research* 61, no. 3 (2019): 257–73. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1625716>.

- Stojanov, Ana, dan Ben Kei. "A Decade of Research into the Application of Big Data and Analytics in Higher Education: A Systematic Review of the Literature." *Education and Information Technologies* 29, no. 5 (2024): 5807–31. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>.
- Taheri, Rana, Neda Nazemi, Sarah E Pennington, dan Jason A Clark. "Factors Influencing Educators' AI Adoption: A Grounded Meta-Analysis Review." *Computers and Education: Artificial Intelligence* 9, no. September (2025): 100464. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100464>.
- Wang, Shan, Fang Wang, Zhen Zhu, Jingxuan Wang, Tam Tran, dan Zhao Du. "Artificial intelligence in education : A systematic literature review." *Expert Systems With Applications* 252, no. PA (2024): 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>.
- Yan, Lixiang, dan Roberto Martinez-maldonado. "Human-Centred Learning Analytics and AI in Education: A Systematic Literature Review." *Education and Information Technologies* 29 (2022): 1-21.
- Alfredo, Riordan, Vanessa Echeverria, Yueqiao Jin, Lixiang Yan, Zachari Swiecki, Dragan Gašević, and Roberto Martinez-Maldonado. "Human-Centred Learning Analytics and AI in Education: A Systematic Literature Review." *Computers and Education: Artificial Intelligence* 6 (2024): 100215. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>.