



TRANSFORMASI SISTEM PENDIDIKAN INDONESIA DI ERA DIGITAL: KAJIAN KEBIJAKAN DAN IMPLIKASI SISTEMIK

**Ahmad Saeful Ahyar¹, Muhammad Ihsan Dacholfany², Ayub Kumalla³,
Akbar Rahman⁴, Darul Mustofa⁵**

^{1,3,4,5}Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

²Universitas Muhammadiyah Metro

e-mail: ahmadsaefulahyar177@gmail.com, muhammadihsandacholfany@gmail.com,
ayubkumalla55@guru.sma.belajar.id, sukirmanh848@gmail.com, darulmus03@gmail.com

Diterima: 31/05/2026; Direvisi: 04/06/2026; Diterbitkan: 14/06/2026

ABSTRAK

Transformasi pendidikan di era digital menuntut perubahan sistem pendidikan secara menyeluruh, bukan hanya penggunaan perangkat teknologi dalam pembelajaran. Artikel ini bertujuan menganalisis transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital melalui perspektif sistem pendidikan dan analisis dokumen kebijakan. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif berbasis studi dokumen dengan teknik analisis isi. Sumber kajian meliputi literatur tentang sistem pendidikan serta lima regulasi nasional, yaitu Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024, Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, PP Nomor 17 Tahun 2025, Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026, dan SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026. Hasil kajian menunjukkan bahwa transformasi pendidikan digital merupakan perubahan sistemik yang melibatkan kurikulum, pembelajaran, guru, peserta didik, keluarga, tata kelola satuan pendidikan, dan perlindungan anak. Kontribusi khas artikel ini terletak pada pemetaan transformasi pendidikan digital sebagai proses sistemik yang mempertemukan kebijakan kurikulum, literasi kecerdasan artifisial, etika akademik, dan perlindungan anak dalam satu kerangka analisis. Artikel ini menyimpulkan bahwa transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital memerlukan keterpaduan antara kebijakan, praksis pendidikan, kesiapan satuan pendidikan, peran keluarga, literasi digital, integritas akademik, perlindungan data pribadi, dan keamanan ekosistem digital.

Kata Kunci: sistem pendidikan, transformasi digital, Kurikulum Merdeka, kecerdasan artifisial, perlindungan anak

ABSTRACT

Educational transformation in the digital era requires comprehensive changes in the education system, not merely the use of technological devices in learning. This article aims to analyze the transformation of the Indonesian education system in the digital era through the perspective of educational systems and policy document analysis. This study employs qualitative research based on document analysis using content analysis. The sources include literature on educational systems and five national regulations, namely Minister of Education, Culture, Research, and Technology Regulation Number 12 of 2024, Minister of Primary and Secondary Education Regulation Number 13 of 2025, Government Regulation Number 17 of 2025, Minister of Communication and Digital Affairs Regulation Number 9 of 2026, and the 2026 Joint Ministerial Decree on Guidelines for the Utilization and Learning of Digital



Technology and Artificial Intelligence. The findings show that digital education transformation is a systemic change involving curriculum, learning processes, teachers, students, families, school governance, and child protection. The distinctive contribution of this article lies in mapping digital education transformation as a systemic process that integrates curriculum policy, artificial intelligence literacy, academic ethics, and child protection into a single analytical framework. This article concludes that the transformation of the Indonesian education system in the digital era requires integration among policy, educational practice, school readiness, family roles, digital literacy, academic integrity, personal data protection, and the safety of the digital ecosystem.

Keywords: educational system, digital transformation, Independent Curriculum, artificial intelligence, child protection

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan unsur penting dalam pembangunan bangsa karena berperan membentuk kualitas sumber daya manusia, karakter warga negara, dan kemampuan masyarakat dalam menghadapi perubahan zaman. Pendidikan tidak hanya dapat dipahami sebagai proses transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan, seperti tujuan pendidikan, peserta didik, pendidik, kurikulum, sarana prasarana, manajemen, pembiayaan, keluarga, masyarakat, dan kebijakan negara. Dalam perspektif sistem pendidikan, setiap komponen tersebut memiliki hubungan fungsional dan saling memengaruhi dalam mencapai tujuan pendidikan. Oleh karena itu, perubahan pada satu komponen pendidikan akan berdampak pada komponen lainnya, sehingga transformasi pendidikan perlu dibaca secara menyeluruh dan tidak parsial (Banathy, 1991; Sanjaya, 2006; Soenarya, 2000; Tirtarahardja & Sulo, 2000).

Pendidikan sebagai sistem terbuka selalu berinteraksi dengan lingkungan sosial, budaya, ekonomi, politik, ilmu pengetahuan, dan teknologi. Dalam teori sistem umum, suatu sistem dipahami sebagai kesatuan komponen yang saling berhubungan dan berinteraksi dengan lingkungannya (Bertalanffy, 1968). Dalam konteks pendidikan, perubahan lingkungan digital memengaruhi cara peserta didik memperoleh informasi, guru mengelola pembelajaran, sekolah menjalankan tata kelola, serta keluarga mendampingi proses pendidikan. Karena itu, transformasi pendidikan digital tidak cukup dipahami sebagai penggunaan perangkat teknologi, aplikasi, atau jaringan internet, tetapi sebagai perubahan sistemik yang memengaruhi kurikulum, pembelajaran, tata kelola sekolah, kompetensi guru, literasi peserta didik, dan perlindungan anak.

Sejumlah kajian mutakhir menunjukkan bahwa transformasi digital pendidikan tidak hanya berkaitan dengan penggunaan perangkat teknologi, tetapi juga menyangkut perubahan kebijakan, tata kelola, kapasitas sekolah, kesiapan guru, budaya organisasi, dan evaluasi sistem pendidikan. Aini et al. (2024) menunjukkan bahwa transformasi digital melalui platform pendidikan di Indonesia memerlukan praktik pengelolaan yang adaptif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Nashrullah et al. (2025) menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan berimplikasi terhadap kualitas pembelajaran dan memerlukan dukungan kebijakan yang terarah. Wijaya et al. (2025) menawarkan kerangka evaluasi transformasi digital pendidikan Indonesia, sedangkan Fuadiy et al. (2025) menunjukkan bahwa kajian transformasi digital pendidikan di Indonesia terus berkembang, tetapi masih membutuhkan pemetaan konseptual yang lebih sistemik. Selain itu, Timotheou et al. (2023)



menegaskan bahwa kapasitas digital sekolah dipengaruhi oleh kepemimpinan, kesiapan guru, infrastruktur, dan budaya organisasi sekolah.

Kajian lain memperlihatkan bahwa transformasi digital juga berkaitan erat dengan perubahan kurikulum, media pembelajaran, kompetensi guru, dan literasi digital. Rahmayanti dan Hartoyo (2022) menjelaskan bahwa Kurikulum Merdeka memberi ruang bagi pembelajaran yang lebih fleksibel, berpusat pada peserta didik, dan berorientasi pada profil pelajar Pancasila. Wahida et al. (2024) menunjukkan bahwa pengembangan media digital dapat memperkuat pengalaman belajar apabila dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran. Begicevic Redjep et al. (2021) menekankan pentingnya pengukuran kematangan digital sekolah, sedangkan Mulyanti et al. (2024) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru dipengaruhi oleh karakteristik individu, dukungan sekolah, kepemimpinan, dan dukungan kurikulum. Roll dan Ifenthaler (2021) juga menegaskan bahwa kompetensi digital pendidik tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga pengetahuan, sikap, motivasi, kemampuan kognitif, dan kesadaran terhadap keamanan digital. Martinez-Bravo et al. (2022) menambahkan bahwa literasi digital merupakan kompetensi multidimensional yang tidak dapat direduksi hanya pada kemampuan mengoperasikan perangkat teknologi.

Sementara itu, kajian tentang kecerdasan artifisial dalam pendidikan menunjukkan bahwa kecerdasan artifisial membuka peluang inovasi pembelajaran, tetapi juga menghadirkan tantangan etika, integritas akademik, privasi, dan kesenjangan akses. Yim dan Su (2025) menunjukkan bahwa penggunaan alat pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial pada jenjang K-12 berkaitan dengan strategi pedagogis, asesmen, dan luaran belajar peserta didik. Raharjo dan Rohmadi (2025) menegaskan bahwa implementasi kecerdasan artifisial dalam pendidikan Indonesia perlu memperhatikan pertimbangan etis, tantangan implementasi, dan perspektif manajemen pendidikan. Hasanah et al. (2025) menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara inovasi teknologi, integritas akademik, dan privasi peserta didik. El Akbar et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pelatihan literasi digital, koding, dan kecerdasan artifisial dapat menjadi strategi peningkatan kapasitas sekolah.

Meskipun berbagai kajian tersebut telah membahas transformasi digital, kurikulum, literasi digital, kompetensi guru, dan kecerdasan artifisial, kajian yang secara khusus memadukan regulasi kurikulum, pembelajaran mendalam, Koding dan Kecerdasan Artifisial, tata kelola sistem elektronik, perlindungan anak, serta pedoman pemanfaatan teknologi digital dalam satu kerangka sistem pendidikan terbuka masih terbatas. Sejauh penelusuran penulis, belum ditemukan kajian yang secara khusus memadukan Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024, Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, PP Nomor 17 Tahun 2025, Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026, dan SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026 dalam satu kerangka sistem pendidikan.

Berdasarkan hal tersebut, kebaruan artikel ini terletak pada upaya membaca transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital sebagai proses yang mempertemukan kebijakan kurikulum, pembelajaran mendalam, Koding dan Kecerdasan Artifisial, literasi digital, etika akademik, perlindungan anak, peran keluarga, serta tata kelola satuan pendidikan dalam satu kerangka analisis sistemik. Artikel ini bertujuan menganalisis transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital sebagai proses yang menuntut keterpaduan antara



kebijakan, kurikulum, praksis pembelajaran, literasi digital, kecerdasan artifisial, perlindungan anak, dan peran seluruh komponen pendidikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berbasis studi dokumen (document analysis). Pendekatan ini digunakan karena fokus kajian diarahkan pada analisis isi dokumen kebijakan nasional yang berkaitan dengan transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital. Studi dokumen dipilih karena regulasi pendidikan merupakan sumber tertulis yang memuat arah kebijakan, norma, prinsip, dan strategi penyelenggaraan pendidikan yang dapat dianalisis untuk memahami perubahan sistem pendidikan secara lebih komprehensif. Dalam penelitian kualitatif, dokumen dapat digunakan sebagai sumber data penting untuk memahami konteks, kebijakan, dan makna suatu fenomena (Creswell, 2014). Sementara itu, analisis isi digunakan untuk menafsirkan makna teks kebijakan secara sistematis berdasarkan konteks penggunaannya (Krippendorff, 2004).

Dokumen yang dianalisis terdiri atas lima regulasi nasional, yaitu Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024, Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, PP Nomor 17 Tahun 2025, Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026, dan SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026. Kelima dokumen tersebut dipilih karena paling relevan dengan isu transformasi pendidikan digital, kurikulum, pembelajaran mendalam, Koding dan Kecerdasan Artifisial, literasi digital, tata kelola ekosistem digital, dan perlindungan anak. Dengan demikian, dokumen tersebut dipandang mampu menggambarkan arah perubahan sistem pendidikan Indonesia dalam menghadapi perkembangan teknologi digital dan kecerdasan artifisial.

Pemilihan dokumen kebijakan sebagai sumber utama juga diperkuat oleh kecenderungan kajian mutakhir yang memosisikan transformasi digital pendidikan sebagai isu kebijakan, tata kelola, kapasitas kelembagaan, dan perubahan sistemik, bukan semata-mata persoalan teknis penggunaan media pembelajaran. Nashrullah et al. (2025) menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan berimplikasi terhadap kualitas pembelajaran dan memerlukan dukungan kebijakan yang terarah. Wijaya et al. (2025) juga menempatkan transformasi digital pendidikan sebagai objek evaluasi yang melibatkan dimensi kebijakan, implementasi, dan dampak terhadap sistem pendidikan. Sementara itu, Fuadiy et al. (2025) menunjukkan bahwa kajian transformasi digital pendidikan di Indonesia terus berkembang dan memerlukan pemetaan yang lebih sistematis. Oleh karena itu, analisis dokumen dalam artikel ini diarahkan untuk membaca hubungan antara regulasi, kurikulum, pembelajaran, literasi digital, kecerdasan artifisial, perlindungan anak, dan tata kelola pendidikan sebagai bagian dari satu sistem terbuka.

Kriteria inklusi dokumen dalam penelitian ini meliputi: pertama, regulasi atau dokumen kebijakan tingkat nasional; kedua, terbit dalam rentang tahun 2024-2026; ketiga, berkaitan langsung dengan pendidikan, kurikulum, teknologi digital, kecerdasan artifisial, atau perlindungan anak dalam ruang digital; dan keempat, memiliki relevansi terhadap transformasi sistem pendidikan Indonesia. Adapun kriteria eksklusi meliputi regulasi daerah, dokumen opini, berita populer, serta dokumen yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan pendidikan digital, kurikulum, kecerdasan artifisial, atau perlindungan anak.

Unit analisis dalam penelitian ini meliputi kurikulum, pembelajaran, literasi digital, kecerdasan artifisial, tata kelola pendidikan, perlindungan anak, serta hubungan



antarkomponen dalam sistem pendidikan. Kerangka analisis yang digunakan adalah perspektif sistem pendidikan sebagai sistem terbuka, yaitu pendidikan dipahami sebagai sistem yang terdiri atas input, proses, output, dan lingkungan. Input mencakup peserta didik, guru, kurikulum, sarana, kebijakan, dan sumber daya pendidikan. Proses mencakup pembelajaran, asesmen, literasi digital, penggunaan kecerdasan artifisial, dan tata kelola sekolah. Output mencakup kompetensi, karakter, literasi, dan kesiapan peserta didik menghadapi era digital. Lingkungan mencakup keluarga, masyarakat, regulasi negara, perkembangan teknologi, dan ekosistem digital.

Tahapan analisis dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, identifikasi dokumen dilakukan dengan memilih regulasi nasional yang relevan dengan fokus kajian. Kedua, pembacaan mendalam dilakukan untuk memahami isi, tujuan, dan substansi kebijakan. Ketiga, dilakukan coding tema terhadap bagian-bagian dokumen yang berkaitan dengan kurikulum, pembelajaran, teknologi digital, kecerdasan artifisial, tata kelola, dan perlindungan anak. Keempat, hasil coding dikelompokkan ke dalam kategori tematik. Kelima, dilakukan interpretasi dengan menghubungkan temuan dokumen dengan teori sistem pendidikan terbuka. Keenam, dilakukan sintesis temuan untuk menjelaskan transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital secara terpadu.

Tabel 1. berikut menunjukkan dokumen yang dianalisis dan fokus kajiannya.

| No. | Dokumen yang Dianalisis | Fokus Kajian |
|-----|---|--|
| 1 | Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 | Kurikulum Merdeka, struktur kurikulum, fleksibilitas pembelajaran, dan penguatan kompetensi peserta didik |
| 2 | Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 | Perubahan Kurikulum Merdeka, pembelajaran mendalam, Koding, dan Kecerdasan Artifisial |
| 3 | PP Nomor 17 Tahun 2025 | Tata kelola penyelenggaraan sistem elektronik dan perlindungan anak dalam ruang digital |
| 4 | Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026 | Ketentuan teknis perlindungan anak, verifikasi pengguna anak, rentang usia anak, dan desain layanan digital ramah anak |
| 5 | SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026 | Prinsip penggunaan teknologi digital dan kecerdasan artifisial secara etis, aman, bijak, dan bertanggung jawab pada pendidikan formal, nonformal, dan informal |

Validitas data dalam penelitian ini dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan isi antardokumen regulasi dan menghubungkannya dengan literatur ilmiah yang relevan. Triangulasi dilakukan untuk memastikan bahwa interpretasi tidak hanya bertumpu pada satu dokumen, tetapi dibangun melalui keterkaitan antara beberapa sumber kebijakan dan teori sistem pendidikan. Selain membandingkan antardokumen regulasi, triangulasi juga dilakukan dengan mengaitkan hasil analisis dokumen dengan artikel ilmiah terbaru tentang transformasi digital pendidikan, kapasitas digital sekolah, literasi digital, kompetensi guru, kecerdasan artifisial, dan etika penggunaan teknologi dalam pendidikan (Begicevic Redjep et al., 2021; Hasanah et al., 2025; Martinez-Bravo et al., 2022; Mulyanti et al., 2024; Raharjo & Rohmadi, 2025; Roll & Ifenthaler, 2021; Timotheou et al., 2023; Yim & Su, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan kajian pustaka dan analisis dokumen kebijakan, hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital tidak hanya berkaitan dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, tetapi juga mencakup perubahan pada kurikulum, proses pembelajaran, literasi digital, pemanfaatan kecerdasan artifisial, tata kelola pendidikan, serta perlindungan anak. Hasil analisis terhadap lima dokumen kebijakan disajikan pada tabel berikut.

| No. | Dokumen Kebijakan | Temuan Utama | Implikasi terhadap Sistem Pendidikan |
|-----|---|--|--|
| 1 | Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 | Kurikulum Merdeka menekankan fleksibilitas, materi esensial, penguatan kompetensi, dan pembentukan karakter peserta didik sesuai profil pelajar Pancasila. | Kurikulum menjadi pengaruh utama transformasi pendidikan karena memengaruhi tujuan, isi pembelajaran, asesmen, peran guru, serta pengembangan kompetensi peserta didik. |
| 2 | Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 | Terdapat penguatan pembelajaran mendalam serta pengenalan Koding dan Kecerdasan Artifisial sebagai bagian dari adaptasi pendidikan terhadap era digital. | Satuan pendidikan perlu menyesuaikan desain pembelajaran, meningkatkan kompetensi guru, serta menyiapkan peserta didik agar memiliki literasi digital, berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah. |
| 3 | PP Nomor 17 Tahun 2025 | Penyelenggara sistem elektronik wajib memberikan perlindungan bagi anak dalam ruang digital melalui pengaturan akses, verifikasi pengguna anak, dan mekanisme pelaporan. | Transformasi pendidikan digital perlu memperhatikan keamanan peserta didik, perlindungan data pribadi, kesesuaian usia, dan tanggung jawab platform digital yang digunakan dalam pembelajaran. |
| 4 | Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026 | Pelindungan anak dalam sistem elektronik diperinci melalui pengaturan rentang usia, desain layanan ramah anak, verifikasi pengguna, dan penilaian risiko layanan digital. | Sekolah dan guru perlu lebih selektif memilih platform pembelajaran digital serta memastikan layanan yang digunakan aman, sesuai usia, dan tidak membahayakan tumbuh kembang peserta didik. |
| 5 | SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026 | Pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan artifisial harus dilakukan secara etis, aman, bijak, dan bertanggung jawab pada jalur pendidikan formal, nonformal, dan informal. | Penggunaan kecerdasan artifisial dalam pendidikan harus disertai literasi digital, integritas akademik, verifikasi informasi, perlindungan data pribadi, dan pendampingan guru serta orang tua. |

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa kelima regulasi memiliki fokus yang berbeda, tetapi saling melengkapi dalam membentuk kerangka transformasi pendidikan digital. Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 dan Permendikdasmen Nomor 13 Tahun



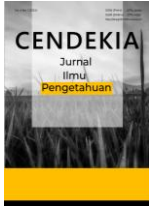
2025 lebih menekankan aspek kurikulum dan pembelajaran, sedangkan PP Nomor 17 Tahun 2025 dan Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026 menekankan aspek perlindungan anak dalam ekosistem digital. Sementara itu, SKB Tahun 2026 memperkuat dimensi etika, keamanan, dan tanggung jawab dalam pemanfaatan teknologi digital serta kecerdasan artifisial. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa transformasi pendidikan digital di Indonesia bersifat sistemik karena melibatkan hubungan antara input, proses, output, dan lingkungan pendidikan.

Temuan tersebut sejalan dengan kajian mutakhir yang menunjukkan bahwa kapasitas digital sekolah tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat, tetapi juga oleh kematangan organisasi, dukungan kepemimpinan, kompetensi guru, serta budaya penggunaan teknologi secara pedagogis (Begicevic Redjep et al., 2021; Mulyanti et al., 2024; Timotheou et al., 2023). Selain itu, literasi digital dan kecerdasan artifisial tidak hanya menjadi keterampilan teknis, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis, etika penggunaan informasi, perlindungan data pribadi, dan integritas akademik (Hasanah et al., 2025; Martinez-Bravo et al., 2022; Raharjo & Rohmadi, 2025; Yim & Su, 2025).

Berdasarkan pemetaan dokumen tersebut, hasil penelitian dirumuskan ke dalam lima temuan utama sebagai berikut. Pertama, pendidikan Indonesia bergerak sebagai sistem terbuka. Pendidikan tidak berdiri sendiri, tetapi dipengaruhi oleh suprasistem sosial, budaya, ekonomi, politik, ilmu pengetahuan, dan teknologi. Dalam perspektif sistem, pendidikan terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan, seperti peserta didik, pendidik, kurikulum, sarana prasarana, pembiayaan, manajemen, keluarga, masyarakat, dan kebijakan negara. Perubahan lingkungan digital menyebabkan sistem pendidikan perlu beradaptasi agar tetap relevan dengan kebutuhan peserta didik dan masyarakat (Banathy, 1991; Bertalanffy, 1968; Sanjaya, 2006; Tirtarahardja & Sulo, 2000). Implikasinya, perubahan teknologi tidak hanya berdampak pada penggunaan media pembelajaran, tetapi juga menuntut penyesuaian kurikulum, peningkatan kompetensi guru, kesiapan infrastruktur, tata kelola sekolah, serta pendampingan keluarga.

Kedua, Kurikulum Merdeka menjadi instrumen penting dalam transformasi pendidikan. Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 menegaskan bahwa Kurikulum Merdeka memberi fleksibilitas dan berfokus pada materi esensial untuk mengembangkan kompetensi peserta didik sebagai pelajar sepanjang hayat yang berkarakter Pancasila (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa kurikulum berperan sebagai subsistem strategis yang mengarahkan tujuan, isi, proses pembelajaran, asesmen, dan capaian peserta didik. Implikasinya, satuan pendidikan tidak cukup hanya menjalankan kurikulum sebagai dokumen administratif, tetapi perlu menerjemahkannya ke dalam kurikulum operasional, desain pembelajaran, asesmen, serta program penguatan karakter yang sesuai dengan konteks peserta didik dan lingkungan digital.

Ketiga, Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 menunjukkan arah baru transformasi kurikulum melalui pendekatan pembelajaran mendalam serta masuknya mata pelajaran pilihan Koding dan Kecerdasan Artifisial pada jenjang pendidikan dasar dan menengah secara bertahap. Pembelajaran mendalam diarahkan untuk membangun pengalaman belajar yang bermakna, reflektif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi peserta didik secara utuh. Sementara itu, Koding dan Kecerdasan Artifisial menunjukkan bahwa literasi digital mulai ditempatkan sebagai bagian dari



kompetensi pendidikan formal di era digital (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025). Implikasinya, guru perlu mengubah pendekatan pembelajaran dari sekadar penyampaian materi menuju fasilitasi pengalaman belajar yang mendorong penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah berbasis teknologi.

Keempat, transformasi digital pendidikan menuntut penguatan literasi digital dan etika penggunaan kecerdasan artifisial. SKB Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial Tahun 2026 menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan artifisial pada jalur pendidikan formal, nonformal, dan informal harus dilakukan secara etis, aman, bijak, dan bertanggung jawab. Hasil kajian menunjukkan bahwa literasi digital tidak hanya berkaitan dengan keterampilan menggunakan perangkat, tetapi juga mencakup kemampuan memverifikasi informasi, menjaga data pribadi, menghindari plagiarisme, serta menggunakan kecerdasan artifisial sebagai alat bantu belajar (Keputusan Bersama 7 Menteri, 2026). Implikasinya, satuan pendidikan perlu menyusun tata kelola penggunaan teknologi dan kecerdasan artifisial, termasuk aturan integritas akademik, perlindungan data pribadi, verifikasi sumber informasi, dan pendampingan penggunaan kecerdasan artifisial oleh guru serta orang tua.

Kelima, perlindungan anak menjadi komponen penting dalam ekosistem pendidikan digital. PP Nomor 17 Tahun 2025 mengatur kewajiban penyelenggara sistem elektronik untuk memberikan perlindungan bagi anak yang mengakses sistem elektronik, termasuk melalui batasan usia, verifikasi pengguna anak, dan mekanisme pelaporan pelanggaran hak anak (Pemerintah Republik Indonesia, 2025). Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026 memperinci pelaksanaan perlindungan tersebut melalui pengaturan rentang usia anak, desain perlindungan anak, dan kesesuaian produk digital dengan tahap tumbuh kembang anak (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026). Implikasinya, sekolah tidak boleh memilih platform digital hanya berdasarkan kemudahan penggunaan, tetapi juga harus mempertimbangkan keamanan data, kesesuaian usia, perlindungan privasi, mekanisme aduan, dan kepatuhan penyelenggara sistem elektronik terhadap regulasi perlindungan anak.

Pembahasan

Transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital perlu dipahami sebagai perubahan sistemik, bukan sekadar penggunaan perangkat teknologi dalam pembelajaran. Dalam perspektif sistem, pendidikan merupakan kesatuan komponen yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem tidak cukup dipahami sebagai kumpulan bagian yang berdiri sendiri, tetapi sebagai susunan komponen yang memiliki hubungan fungsional, saling memengaruhi, dan bergerak menuju tujuan yang sama. Dalam teori sistem umum, sistem dipahami sebagai kesatuan unsur yang saling berinteraksi dan terbuka terhadap pengaruh lingkungan (Bertalanffy, 1968). Dalam konteks pendidikan, pendekatan sistem menempatkan sekolah, kurikulum, guru, peserta didik, sarana, manajemen, keluarga, masyarakat, dan kebijakan negara sebagai bagian yang saling memengaruhi dalam mencapai tujuan pendidikan (Banathy, 1991; Sanjaya, 2006; Tirtarahardja & Sulo, 2000).

Pandangan tersebut sejalan dengan kajian mutakhir yang menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan harus dipahami sebagai perubahan sistemik. Aini et al. (2024) menunjukkan bahwa praktik platform pendidikan digital membutuhkan tata kelola, kesiapan pengguna, dan kesesuaian dengan kebutuhan pembelajaran. Nashrullah et al. (2025) menegaskan bahwa transformasi digital berdampak pada kualitas pembelajaran apabila



didukung kebijakan, infrastruktur, dan kapasitas sumber daya manusia. Wijaya et al. (2025) juga menempatkan transformasi digital pendidikan sebagai objek evaluasi yang melibatkan dimensi kebijakan, implementasi, dan dampak terhadap sistem pendidikan. Dengan demikian, transformasi digital pendidikan Indonesia tidak dapat direduksi menjadi penggunaan aplikasi, tetapi harus dipahami sebagai perubahan sistemik yang melibatkan kebijakan, kurikulum, guru, peserta didik, sekolah, keluarga, dan lingkungan digital.

Transformasi pendidikan digital juga berkaitan dengan politik kebijakan pendidikan. Pendidikan tidak pernah berlangsung di ruang kosong, tetapi selalu dipengaruhi oleh arah ideologi, kebijakan negara, kebutuhan pembangunan, dan perubahan sosial. Dalam konteks ini, kebijakan digitalisasi pendidikan dapat dibaca sebagai pilihan ideologis negara dalam membentuk profil manusia Indonesia yang adaptif terhadap perubahan teknologi, tetapi tetap berakar pada nilai Pancasila, keadilan sosial, dan perlindungan peserta didik. Rohman (2009) menegaskan bahwa kebijakan pendidikan selalu memuat orientasi ideologis tertentu karena pendidikan menjadi ruang pembentukan nilai, kepentingan, dan arah pembangunan masyarakat. Oleh karena itu, masuknya Kurikulum Merdeka, pembelajaran mendalam, Koding dan Kecerdasan Artifisial, serta regulasi perlindungan anak dalam ruang digital menunjukkan bahwa digitalisasi pendidikan Indonesia tidak semata-mata diarahkan pada efisiensi teknologi, tetapi juga pada pembentukan peserta didik yang berkarakter, kritis, produktif, dan terlindungi dalam ekosistem digital.

Kurikulum menjadi salah satu subsistem strategis dalam transformasi pendidikan karena menentukan arah tujuan, isi, proses, beban belajar, dan capaian pembelajaran. Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 menegaskan bahwa Kurikulum Merdeka memberi fleksibilitas dan berfokus pada materi esensial untuk mengembangkan kompetensi peserta didik sebagai pelajar sepanjang hayat yang berkarakter Pancasila (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2024). Dalam konteks kurikulum, Rahmadayanti dan Hartoyo (2022) menjelaskan bahwa Kurikulum Merdeka memberi ruang bagi pembelajaran yang lebih fleksibel, bermakna, dan berpusat pada peserta didik. Temuan ini memperkuat posisi Kurikulum Merdeka sebagai subsistem penting dalam transformasi pendidikan digital karena kurikulum tidak hanya mengatur isi pembelajaran, tetapi juga menentukan arah pengembangan kompetensi peserta didik. Pengembangan media digital dalam konteks Merdeka Belajar juga menunjukkan bahwa teknologi dapat memperluas akses dan memperkuat pengalaman belajar apabila digunakan secara tepat dalam desain pembelajaran (Wahida et al., 2024).

Penguatan pendekatan pembelajaran mendalam dalam Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 memperjelas arah baru praksis pendidikan. Pembelajaran mendalam menandai pergeseran dari pembelajaran yang hanya mengejar penyampaian materi menuju pembelajaran yang bermakna, reflektif, kontekstual, dan berorientasi pada perkembangan peserta didik secara utuh (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025). Masuknya Koding dan Kecerdasan Artifisial dalam kebijakan kurikulum menunjukkan bahwa sistem pendidikan Indonesia mulai merespons kebutuhan kompetensi abad digital. Koding dan Kecerdasan Artifisial tidak semestinya dipahami secara sempit sebagai keterampilan teknis, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan berpikir komputasional, pemecahan masalah, kreativitas, logika, etika, dan pemahaman terhadap cara kerja teknologi.

Keberhasilan transformasi digital sangat bergantung pada kesiapan guru dan kapasitas sekolah. Begicevic Redjep et al. (2021) menegaskan pentingnya pengukuran kematangan



digital sekolah sebagai dasar pengembangan strategi transformasi. Timotheou et al. (2023) menunjukkan bahwa kapasitas digital sekolah dipengaruhi oleh infrastruktur, kepemimpinan, kompetensi guru, dan budaya organisasi. Dalam konteks Indonesia, Mulyanti et al. (2024) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru dipengaruhi oleh karakteristik individu, dukungan sekolah, kepemimpinan, dan dukungan kurikulum. Roll dan Ifenthaler (2021) juga menegaskan bahwa kompetensi digital guru tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga sikap terhadap digitalisasi dan kemampuan menerapkan keamanan digital. Oleh karena itu, kebijakan digitalisasi pendidikan perlu disertai penguatan kompetensi pedagogis digital guru dan kesiapan kelembagaan sekolah.

Kepemimpinan sekolah memiliki peran penting dalam menerjemahkan kebijakan digital ke dalam praktik pembelajaran. Perubahan pendidikan membutuhkan kepemimpinan yang mampu membangun visi, kapasitas organisasi, kolaborasi, dan komitmen bersama dalam menghadapi perubahan (Fullan, 2001). Selain itu, kepemimpinan sekolah berpengaruh terhadap kondisi sekolah, profesionalitas guru, dan kualitas pembelajaran peserta didik (Leithwood et al., 2004). Dengan demikian, transformasi digital pendidikan membutuhkan kepemimpinan yang tidak hanya administratif, tetapi juga transformatif dan berorientasi pada pembelajaran.

Pembahasan tentang kecerdasan artifisial dalam pendidikan perlu ditempatkan dalam kerangka literasi digital dan etika akademik. Yim dan Su (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran kecerdasan artifisial pada jenjang K-12 berkaitan dengan strategi pedagogis, alat belajar, asesmen, dan luaran belajar peserta didik. Raharjo dan Rohmadi (2025) menegaskan bahwa implementasi kecerdasan artifisial dalam pendidikan Indonesia menghadirkan tantangan etis, manajerial, dan kesenjangan akses. Hasanah et al. (2025) menambahkan bahwa penggunaan kecerdasan artifisial harus memperhatikan integritas akademik, privasi peserta didik, dan keseimbangan antara inovasi dengan tanggung jawab etis. Oleh sebab itu, penggunaan kecerdasan artifisial dalam pendidikan perlu diarahkan sebagai alat bantu berpikir dan belajar, bukan sebagai pengganti proses bernalar, membaca, menulis, dan berdiskusi.

Literasi digital dalam pendidikan merupakan kompetensi multidimensional yang mencakup aspek kognitif, operasional, sosial, emosional, kritis, dan etis (Martinez-Bravo et al., 2022). Dalam konteks implementasi di sekolah, El Akbar et al. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan literasi digital, koding, dan kecerdasan artifisial dapat menjadi strategi peningkatan kapasitas sekolah. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa transformasi pendidikan digital memerlukan intervensi nyata berupa pelatihan guru, pendampingan sekolah, penguatan tata kelola, dan pembiasaan etika digital bagi peserta didik.

Transformasi pendidikan digital juga harus memperhatikan perlindungan anak. Digitalisasi membuka peluang besar bagi pembelajaran, tetapi juga menghadirkan risiko seperti paparan konten berbahaya, perundungan daring, eksploitasi seksual daring, pelanggaran privasi, penyalahgunaan data pribadi, kecanduan digital, disinformasi, dan praktik komersial yang tidak ramah anak. PP Nomor 17 Tahun 2025 menegaskan bahwa penyelenggara sistem elektronik wajib memberikan perlindungan bagi anak yang menggunakan atau mengakses sistem elektronik, termasuk melalui penyediaan informasi batasan minimum usia, mekanisme verifikasi pengguna anak, dan mekanisme pelaporan terhadap pelanggaran hak anak (Pemerintah Republik Indonesia, 2025).



Permenkomdigi Nomor 9 Tahun 2026 memperinci pelaksanaan perlindungan anak melalui pengaturan batas usia, rentang usia anak, verifikasi pengguna anak, desain perlindungan anak, dan penilaian risiko produk, layanan, serta fitur digital. Ketentuan ini penting bagi satuan pendidikan karena sekolah semakin banyak menggunakan platform pembelajaran, aplikasi digital, media sosial, dan layanan berbasis kecerdasan artifisial. Sekolah perlu memastikan bahwa teknologi yang digunakan aman, sesuai usia, mendukung tujuan pembelajaran, dan tidak membuka peluang risiko bagi peserta didik (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026).

Tantangan implementasi transformasi digital juga berkaitan dengan kesenjangan kesiapan satuan pendidikan. Rasimin et al. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi informasi di Indonesia menghadapi tantangan multidimensional, seperti kesiapan infrastruktur, kompetensi pendidik, akses peserta didik, dan dukungan kelembagaan. Fuadiy et al. (2025) juga menunjukkan bahwa kajian transformasi digital pendidikan di Indonesia terus berkembang, tetapi masih memerlukan pemetaan yang lebih sistematis agar arah kebijakan, implementasi, dan evaluasi dapat dipahami secara terpadu. Oleh karena itu, keberhasilan transformasi digital pendidikan tidak hanya ditentukan oleh keberadaan regulasi, tetapi juga oleh kemampuan satuan pendidikan menerjemahkan regulasi tersebut ke dalam strategi pembelajaran, tata kelola, dan budaya digital yang aman.

Dengan demikian, transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital merupakan proyek pendidikan, kebudayaan, kebijakan, dan perlindungan anak. Transformasi ini menuntut keterpaduan antara pemerintah, sekolah, guru, peserta didik, keluarga, masyarakat, dan penyelenggara teknologi. Pendidikan digital yang ideal bukan hanya pendidikan yang modern dan berbasis teknologi, tetapi juga pendidikan yang manusiawi, bermakna, aman, berkeadilan, berkarakter, dan mampu menyiapkan peserta didik menghadapi perubahan zaman tanpa kehilangan nilai-nilai kemanusiaan.

KESIMPULAN

Transformasi sistem pendidikan Indonesia di era digital merupakan perubahan sistemik yang tidak hanya berkaitan dengan penggunaan perangkat teknologi, tetapi juga menyangkut pembaruan kurikulum, praksis pembelajaran, tata kelola satuan pendidikan, literasi digital, kecerdasan artifisial, dan perlindungan anak. Pendidikan sebagai sistem terbuka harus mampu merespons perkembangan teknologi digital tanpa kehilangan orientasi pada pembentukan manusia yang berkarakter, kritis, kreatif, dan bertanggung jawab.

Kurikulum Merdeka, pembelajaran mendalam, serta masuknya Koding dan Kecerdasan Artifisial menunjukkan bahwa sistem pendidikan Indonesia mulai beradaptasi dengan kebutuhan abad digital. Namun, transformasi tersebut harus disertai penguatan etika akademik, verifikasi informasi, perlindungan data pribadi, dan penggunaan teknologi secara aman, bijak, serta bertanggung jawab. Dengan demikian, teknologi dan kecerdasan artifisial perlu ditempatkan sebagai alat bantu pembelajaran, bukan pengganti proses berpikir dan pengalaman belajar autentik peserta didik.

Transformasi pendidikan digital juga menuntut keterpaduan peran pemerintah, satuan pendidikan, guru, peserta didik, keluarga, masyarakat, dan penyelenggara sistem elektronik. Regulasi tentang kurikulum, pemanfaatan teknologi digital, kecerdasan artifisial, dan perlindungan anak perlu diterjemahkan ke dalam kebijakan sekolah yang konkret. Oleh karena itu, satuan pendidikan perlu memperkuat tata kelola digital, kompetensi guru, pendampingan

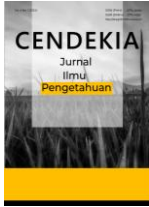


keluarga, serta pemilihan platform yang aman dan sesuai usia anak agar pendidikan digital benar-benar menjadi ekosistem yang manusiawi, inklusif, berkeadilan, dan berpihak pada kepentingan terbaik peserta didik.

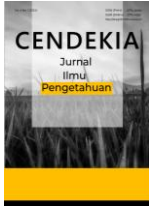
Secara praktis, pemerintah perlu memperkuat sinkronisasi regulasi dan menyediakan pendampingan teknis bagi satuan pendidikan dalam implementasi kurikulum, literasi digital, kecerdasan artifisial, dan perlindungan anak. Kepala sekolah perlu menyusun kebijakan internal tentang penggunaan teknologi digital, keamanan data, etika akademik, dan pemilihan platform pembelajaran yang ramah anak. Guru perlu mengintegrasikan teknologi dan kecerdasan artifisial secara pedagogis dengan tetap menekankan berpikir kritis, kejujuran akademik, dan verifikasi informasi. Orang tua perlu mendampingi penggunaan teknologi di rumah melalui pengaturan waktu layar, pengawasan konten, serta pembiasaan etika digital. Dengan langkah tersebut, transformasi pendidikan digital dapat berjalan lebih terarah, aman, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Kurniawan, A., & Sulistiyowati, T. B. (2024). Digital transformation: Best practices of educational platform in Indonesia. *Transformative*, 10(1), 42-59. <https://doi.org/10.21776/ub.transformative.2024.010.01.3>
- Banathy, B. H. (1991). *Systems design of education: A journey to create the future*. Educational Technology Publications.
- Begicevic Redjep, N., Balaban, I., & Zugec, B. (2021). Assessing digital maturity of schools: Framework and instrument. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(5), 643-658. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1944291>
- Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- El Akbar, R. R., Herwina, W., Handiman, I., Al Husaini, M., Lukmana, H. H., Pitrianti, S., & Asyaky, M. S. (2025). Pelatihan literasi digital, koding, dan kecerdasan artifisial untuk peningkatan kapasitas sekolah di wilayah Kabupaten Tasikmalaya. *Dedikasi Sains dan Teknologi*, 5(2), 165-172. <https://doi.org/10.47709/dst.v5i2.7327>
- Fuadiy, M. R., Rozi, M. A. F., Arafah, N. N., Kamal, L., & Sunoko, A. (2025). Mapping the digital transformation of education in Indonesia from 2012 to early 2025: A bibliometric analysis of Scopus-indexed publications. *Journal of Educational Research and Practice*, 3(2), 276-306. <https://doi.org/10.70376/jerp.v3i2.390>
- Fullan, M. (2001). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.
- Hasanah, H. U., Munir, A., & Mustofa, A. (2025). Ethical AI implementation in educational settings: Balancing innovation with academic integrity and student privacy. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Special Edition Lalong VI*, 281-300. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.21764>
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026). *Peraturan Menteri Komunikasi dan Digital Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2026 tentang peraturan pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2025 tentang tata kelola penyelenggaraan sistem elektronik dalam perlindungan anak*.



- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2025 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang kurikulum pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah.*
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2024). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024 tentang kurikulum pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah.*
- Keputusan Bersama 7 Menteri. (2026). *Pedoman pemanfaatan dan pembelajaran teknologi digital dan kecerdasan artifisial di jalur pendidikan formal, nonformal, dan informal.*
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Leithwood, K., Louis, K. S., Anderson, S., & Wahlstrom, K. (2004). *How leadership influences student learning.* The Wallace Foundation.
- Martinez-Bravo, M. C., Sadaba Chalezquer, C., & Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions of digital literacy in the 21st century competency frameworks. *Sustainability*, 14(3), Article 1867. <https://doi.org/10.3390/su14031867>
- Mulyanti, R. Y., Wati, L. N., Tusminurdin, U., & Soma, A. M. (2024). Determinants of teacher digital competence: Empirical evidence of vocational schools in Indonesia. *International Journal of Data and Network Science*, 8(3), 1517-1530. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2024.3.014>
- Nashrullah, M., Rahman, S., Majid, A., Hariyati, N., & Budiyanto. (2025). Transformasi digital dalam pendidikan Indonesia: Analisis kebijakan dan implikasinya terhadap kualitas pembelajaran. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1), 52-59. <https://doi.org/10.55352/mudir.v7i1.1290>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2025 tentang tata kelola penyelenggaraan sistem elektronik dalam perlindungan anak.*
- Raharjo, R. S., & Rohmadi, S. H. (2025). Artificial intelligence in Indonesian education: A critical review of ethical considerations, implementation challenges, and educational management perspectives. *At-Tarbawi: Jurnal Kajian Kependidikan Islam*, 10(1), 50-68. <https://doi.org/10.22515/attarbawi.v10i1.12141>
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, wujud Merdeka Belajar di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877-5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3431>
- Rasimin, R., Prasetyo, M. A. M., Aziz, A., Musliadi, M., & Wibowo, A. M. (2024). Multi-dimensional challenges in Indonesian social science information technology-based learning: A systematic literature review. *Heliyon*, 10(7), Article e28706. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28706>
- Rohman, A. (2009). *Politik ideologi pendidikan.* LaksBang Mediatama.
- Roll, M. J. J., & Ifenthaler, D. (2021). Multidisciplinary digital competencies of pre-service vocational teachers. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 13, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s40461-021-00112-4>
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan.* Kencana.



- Soenarya, E. (2000). *Pengantar teori perencanaan pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Villagra Sobrino, S., Giannoutsou, N., Cachia, R., Martinez Mones, A., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 6695-6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Tirtarahardja, U., & Sulo, L. (2000). *Pengantar pendidikan*. Rineka Cipta.
- Wahida, S., Sitompul, A., Tobing, M., & Fauziah, A. (2024). Linktree-based digital media development to improve learning on the Merdeka Belajar Kampus Merdeka curriculum in cosmetology education. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 14(2), 163-179. <https://doi.org/10.21831/jpv.v14i2.71229>
- Wijaya, R. P., Komarudin, K., & Badrujaman, A. (2025). Digital transformation of education in Indonesia: A conceptual framework for evaluation. *Jurnal Educative: Journal of Educational Studies*, 10(2), 164-178. <https://doi.org/10.30983/educative.v10i2.10157>
- Yim, I. H. Y., & Su, J. (2025). Artificial intelligence learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*, 12, 93-131. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>