



DOI: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v7i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Integrasi Transformasi Digital dalam Kurikulum dan Pembelajaran Sekolah di Indonesia: Sebuah Tinjauan Sistematis

Giovani Septio^{1*}, Madhakomala²

¹Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia, giovani_1119925007@mhs.unj.ac.id

²Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia, madhakomala@unj.ac.id

*Corresponding Author: giovani_1119925007@mhs.unj.ac.id

Abstract: *Digital transformation has become a strategic agenda in global and national education systems, particularly accelerated by the COVID-19 pandemic. This research aims to systematically analyze the literature regarding the processes, determining factors, challenges, and impacts of integrating digital transformation into the curriculum and learning at the primary and secondary education levels in Indonesia. Using the Systematic Literature Review (SLR) method following the PRISMA protocol, this study synthesizes findings from relevant, high-quality research articles. The analysis shows that digital transformation is a multifaceted process that goes beyond mere technology adoption, demanding fundamental changes in pedagogy, school culture, and human resource competencies. Key success factors include visionary digital leadership, holistic teacher digital competence (including TPACK), and continuous professional development. Conversely, the main challenges, especially in Indonesia, are the sharp digital divide in terms of infrastructure and competence, as well as internal barriers such as teacher resistance to change. This study concludes that the success of digital transformation requires a holistic and sustainable ecological approach, with a focus on equity issues. Strategic recommendations are directed at policymakers, school leaders, and teacher education institutions to design integrated and contextual interventions.*

Keywords: *Digital Transformation, Technology Integration, Curriculum, Learning, Systematic Literature Review*

Abstrak: Transformasi digital telah menjadi agenda strategis dalam sistem pendidikan global dan nasional, terutama diakselerasi oleh pandemi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis literatur mengenai proses, faktor penentu, tantangan, dan dampak dari integrasi transformasi digital ke dalam kurikulum dan pembelajaran di tingkat pendidikan dasar dan menengah di Indonesia. Menggunakan metode Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) dengan mengikuti protokol PRISMA, studi ini mensintesis temuan dari artikel-artikel penelitian yang relevan dan berkualitas tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa transformasi digital merupakan proses multifaset yang melampaui sekadar adopsi teknologi, menuntut perubahan fundamental dalam pedagogi, budaya sekolah, dan kompetensi sumber daya manusia. Faktor-faktor kunci penentu keberhasilan meliputi kepemimpinan digital yang visioner, kompetensi digital guru yang holistik (mencakup TPACK), serta pengembangan profesional berkelanjutan. Sebaliknya, tantangan utama, terutama di Indonesia, adalah kesenjangan digital yang tajam dalam hal infrastruktur dan kompetensi, serta hambatan internal seperti resistensi guru terhadap perubahan. Studi ini menyimpulkan bahwa keberhasilan transformasi digital memerlukan pendekatan ekologis yang holistik dan berkelanjutan, dengan fokus pada isu keadilan. Rekomendasi strategis diarahkan kepada pembuat kebijakan, pemimpin sekolah, dan lembaga pendidikan guru untuk merancang intervensi yang terintegrasi dan kontekstual.

pengembangan profesional yang berkelanjutan. Sebaliknya, tantangan utama yang dihadapi, khususnya di Indonesia, adalah kesenjangan digital yang tajam dalam hal infrastruktur dan kompetensi, serta hambatan internal seperti resistensi guru terhadap perubahan. Studi ini menyimpulkan bahwa keberhasilan transformasi digital memerlukan pendekatan ekologis yang holistik dan berkelanjutan, dengan fokus pada isu ekuitas. Rekomendasi strategis ditujukan bagi pembuat kebijakan, pimpinan sekolah, dan lembaga pendidikan guru untuk merancang intervensi yang terintegrasi dan kontekstual.

Kata Kunci: Transformasi Digital, Integrasi Teknologi, Kurikulum, Pembelajaran, Tinjauan Literatur Sistematis

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah memicu perubahan fundamental di seluruh sektor, termasuk pendidikan, menjadikan transformasi digital bukan lagi sebuah pilihan, melainkan sebuah keniscayaan (Yuliandari et al., 2023; Razak et al., 2023). Proses ini menuntut sistem pendidikan untuk beradaptasi guna mempersiapkan peserta didik dengan kompetensi yang relevan untuk menghadapi tantangan masa depan (Fuadiy et al., 2025; Yuliandari et al., 2023). Secara global, pandemi COVID-19 bertindak sebagai katalisator yang mempercepat adopsi teknologi digital secara masif. Penutupan sekolah di seluruh dunia memaksa institusi pendidikan untuk beralih dari model pembelajaran tatap muka tradisional ke pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau pembelajaran daring, yang seringkali diimplementasikan dalam kondisi darurat (Fuadiy et al., 2025; Razak et al., 2023).

Pergeseran mendadak ini berfungsi sebagai "uji stres" global yang tidak terduga bagi sistem pendidikan. Sebelum pandemi, integrasi teknologi seringkali bersifat sporadis, terbatas pada inisiatif individu atau sekolah percontohan, dan bukan merupakan keharusan sistemik (Fuadiy et al., 2025). Kewajiban belajar dari rumah memaksa seluruh ekosistem pendidikan, termasuk sekolah yang paling tidak siap sekalipun, untuk bermigrasi ke mode daring (Fuadiy et al., 2025; Razak et al., 2023). Kegagalan massal yang terjadi, yang dikenal sebagai *emergency remote teaching*, secara gamblang mengungkap defisit fundamental dalam infrastruktur, kompetensi guru, dan kesetaraan akses siswa—kelemahan yang sebelumnya mungkin tersembunyi dalam laporan kebijakan (Fuadiy et al., 2025; Yuliandari et al., 2023). Dengan demikian, pandemi tidak hanya mempercepat adopsi teknologi, tetapi juga memberikan data diagnostik yang sangat berharga mengenai titik-titik kelemahan sistemik yang sebenarnya. Hal ini pada akhirnya memaksa para pembuat kebijakan untuk menghadapi realitas kesenjangan digital secara langsung dan mendorong pergeseran paradigma dari sekadar penggunaan teknologi (digitalisasi) menjadi perubahan mendasar dalam pedagogi, kurikulum, dan budaya sekolah, yang merupakan inti dari transformasi digital (Yuliandari et al., 2023; Wibowo & Samad, 2024; Razak et al., 2023).

Di Indonesia, pemerintah merespons dinamika global ini melalui berbagai kebijakan nasional, yang paling menonjol adalah gerakan "Merdeka Belajar". Kebijakan ini menekankan otonomi, fleksibilitas, dan inovasi dalam pembelajaran, yang secara inheren didukung oleh perangkat dan platform digital seperti Platform Merdeka Mengajar (PMM) dan Rapor Pendidikan (Fuadiy et al., 2025). Lanskap digital Indonesia sendiri menunjukkan gambaran yang kontras. Di satu sisi, tingkat penetrasi internet terus meningkat, menciptakan peluang besar untuk akselerasi digitalisasi pendidikan. Namun di sisi lain, akses ini sangat tidak merata, menciptakan kesenjangan digital yang tajam antara wilayah perkotaan yang terkoneksi baik dengan wilayah pedesaan dan daerah 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal) yang seringkali menghadapi keterbatasan infrastruktur (Putra et al., 2024). Kondisi ini menjadi tantangan utama, di mana meskipun terdapat dorongan kebijakan yang kuat dan peningkatan investasi,

implementasi transformasi digital di sekolah-sekolah Indonesia masih terhambat oleh berbagai kendala sistemik dan individual yang kompleks (Fuadiy et al., 2025; Yuliandari et al., 2023).

Pemahaman mengenai transformasi digital dalam pendidikan harus dimulai dengan membedakannya secara tegas dari sekadar digitalisasi (perubahan format) atau digitalisasi proses (efisiensi). Transformasi digital adalah perubahan fundamental yang menyentuh aspek pedagogi, budaya, dan strategi kelembagaan (Yuliandari et al., 2023), yang idealnya harus berpusat pada tujuan pedagogis, bukan ketersediaan teknologi semata (Fuadiy et al., 2025). Untuk mencapainya, diperlukan Kompetensi Digital yang holistik meliputi keterampilan teknis, kognitif, sosial-emosional, dan etis yang cakupannya jauh melampaui Literasi Digital (kemampuan dasar menemukan dan mengevaluasi informasi) (Zakir et al., 2025). Dalam menganalisis fenomena ini, para ahli sering menggunakan berbagai kerangka kerja teoretis: TPACK digunakan untuk mendiagnosis kesiapan holistik guru dalam mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten (Fernández-Sánchez et al., 2022; Razak et al., 2023); SAMR dimanfaatkan untuk mengevaluasi tingkat kematangan penggunaan teknologi di kelas (Fernández-Sánchez et al., 2022); sementara TAM/UTAUT membantu memprediksi faktor-faktor penerimaan dan adopsi teknologi oleh pengguna (Razak et al., 2023).

Secara praktis di lapangan, integrasi ini terwujud dalam dua pendekatan desain kurikulum utama: mengajarkan teknologi (seperti Informatika) sebagai mata pelajaran terpisah, atau melalui integrasi lintas kurikulum, di mana keterampilan seperti computational thinking ditanamkan ke dalam berbagai mata pelajaran, sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka (Stringer et al., 2022; Fuadiy et al., 2025). Implementasi kurikulum ini kemudian dihidupkan melalui model pembelajaran inovatif seperti Blended Learning, Project-Based Learning (PjBL) Digital untuk riset dan kolaborasi (Kamila et al., 2024), serta Gamifikasi untuk meningkatkan motivasi (Fuadiy et al., 2025).

Keberhasilan implementasi model-model tersebut sangat bergantung pada faktor pendorong (enablers) sekaligus dihadapkan pada tantangan (barriers). Faktor pendorong utama meliputi kepemimpinan digital yang visioner dari kepala sekolah (Yuliandari et al., 2023; Aini et al., 2024), kesiapan guru yang mencakup kompetensi TPACK dan efikasi diri (Zakir et al., 2025; Razak et al., 2023), serta pengembangan profesional berkelanjutan yang relevan (Fernández-Sánchez et al., 2022). Namun, upaya ini sering terhambat oleh dua level halangan. Hambatan Tingkat Pertama (Eksternal) mencakup isu klasik infrastruktur, ketersediaan perangkat, dan anggaran (Putra et al., 2024; Razak et al., 2023). Sementara Hambatan Tingkat Kedua (Internal), yang seringkali lebih sulit diatasi, adalah keyakinan dan sikap guru yang masih mengakar pada pedagogi tradisional serta kecemasan teknologi (Razak et al., 2023; Zakir et al., 2025).

Dalam konteks Indonesia, dinamika ini menjadi sangat relevan. Meskipun kebijakan Merdeka Belajar telah menjadi pendorong utama adopsi platform digital seperti PMM dan Rapor Pendidikan (Fuadiy et al., 2025), tantangan kontekstual utamanya adalah Kesenjangan Digital (Digital Divide) yang tajam antara wilayah perkotaan dan pedesaan/3T (Putra et al., 2024; Wibowo & Samad, 2024). Kesenjangan ini memunculkan Paradoks "Otonomi vs. Kapasitas": otonomi yang diberikan kebijakan Merdeka Belajar justru berisiko memperlebar kesenjangan, karena sekolah dengan kapasitas sumber daya rendah sulit memanfaatkan kebebasan untuk berinovasi (Fuadiy et al., 2025). Fenomena ini juga tercermin dalam tren riset di Indonesia, yang mengalami akselerasi signifikan pasca-COVID-19, dengan fokus tematik yang mulai bergeser dari sekadar e-learning ke arah pedagogi yang lebih mendalam seperti literasi digital dan gamifikasi (Fuadiy et al., 2025).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tinjauan sistematis ini dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian utama: Bagaimana literatur penelitian (global dan Indonesia) mengkarakterisasi proses, faktor penentu, tantangan, dan dampak dari integrasi transformasi

digital ke dalam kurikulum dan pembelajaran di tingkat pendidikan dasar dan menengah? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penelitian ini memiliki lima tujuan utama:

1. Mensintesis kerangka konseptual dan model teoritis yang relevan untuk integrasi teknologi dalam pendidikan.
2. Menganalisis berbagai strategi implementasi digital dalam kurikulum dan model pembelajaran yang telah didokumentasikan.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor pendorong (*enablers*) dan penghambat (*barriers*) utama dalam proses transformasi digital di sekolah.
4. Memetakan lanskap penelitian spesifik di Indonesia, termasuk tren, inisiatif kebijakan, dan tantangan kontekstual yang unik.
5. Merumuskan rekomendasi berbasis bukti yang dapat diimplementasikan oleh para pemangku kepentingan pendidikan di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Tinjauan Literatur Sistematis atau *Systematic Literature Review* (SLR). Proses peninjauan ini mengikuti protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) untuk memastikan proses yang transparan, dapat direplikasi, dan komprehensif (Fernández-Sánchez et al., 2022). Pencarian literatur dilakukan pada basis data akademik internasional seperti Scopus, ERIC, dan Google Scholar, serta basis data nasional yang bersifat *open access* seperti Portal Garuda dan SINTA untuk memastikan representasi penelitian lokal yang memadai (Fuadiy et al., 2025). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian mencakup kombinasi istilah seperti "transformasi digital", "digitalisasi pendidikan", "integrasi teknologi", "kurikulum sekolah", "pembelajaran daring", "pendidikan dasar dan menengah", "Indonesia", dan padanan istilah dalam bahasa Inggris.

Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah: (1) artikel jurnal ilmiah yang telah melalui proses tinjauan sejawat (*peer-reviewed*); (2) diterbitkan antara tahun 2012 hingga awal 2025 untuk menangkap perkembangan sebelum dan sesudah pandemi; (3) fokus pada konteks pendidikan dasar dan menengah (SD, SMP, SMA/SMK); dan (4) tersedia dalam format *open access*. Komposisi artikel ditargetkan sekitar 60% berasal dari konteks penelitian di Indonesia dan 40% dari konteks global untuk mendapatkan perspektif perbandingan. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan, berupa opini, laporan berita, atau berfokus pada pendidikan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lanskap Konseptual dan Kerangka Kerja Teoritis

Dalam literatur, penting untuk membedakan tiga konsep yang sering digunakan secara bergantian namun memiliki makna yang berbeda (Yuliandari et al., 2023). Pertama, **Digitalisasi** (*digitization*), yaitu proses mengubah format dari analog ke digital, seperti mengubah buku cetak menjadi e-book. Kedua, **Digitalisasi Proses** (*digitalization*), yang merujuk pada penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi proses yang sudah ada, misalnya penggunaan rapor elektronik untuk menggantikan rapor kertas. Ketiga, **Transformasi Digital** (*digital transformation*), yang merupakan konsep paling komprehensif. Ini bukan hanya tentang adopsi teknologi, tetapi tentang perubahan fundamental pada model operasional, strategi, budaya organisasi, dan yang terpenting, pendekatan pedagogis (Yuliandari et al., 2023).¹ Transformasi sejati dalam pendidikan berarti mendesain ulang pengalaman belajar yang berpusat pada tujuan pedagogis, bukan sekadar didorong oleh ketersediaan teknologi (Fuadiy et al., 2025). Tujuannya adalah untuk menciptakan Lingkungan Belajar Cerdas (*Smart Learning Environment*) yang mampu memberikan pengalaman belajar yang personal, adaptif, dan menarik bagi setiap siswa (Yuliandari et al., 2023).

Keberhasilan transformasi digital sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia, baik guru maupun siswa. Dalam hal ini, dua kompetensi kunci menjadi sangat relevan. Literasi Digital adalah kemampuan fundamental untuk menemukan, mengevaluasi, menggunakan, dan menciptakan informasi menggunakan teknologi digital (Zakir et al., 2025). Ini mencakup keterampilan dasar yang memungkinkan seseorang untuk berfungsi secara efektif di lingkungan digital. Namun, literasi saja tidak cukup. Konsep yang lebih luas adalah Kompetensi Digital, yang bersifat lebih holistik. Kompetensi ini tidak hanya mencakup keterampilan teknis (literasi), tetapi juga dimensi kognitif (berpikir kritis), sosial-emosional (kolaborasi dan komunikasi daring), serta etis (kesadaran akan privasi, keamanan, dan jejak digital).

Untuk memahami dan memandu proses integrasi teknologi, berbagai model teoritis telah dikembangkan. Beberapa yang paling dominan dalam literatur pendidikan adalah TPACK, SAMR, dan TAM/UTAUT.

- **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK):** Model ini dianggap sebagai kerangka kerja sentral dalam pendidikan berbasis teknologi. TPACK menyatakan bahwa pengajaran yang efektif dengan teknologi membutuhkan integrasi dari tiga domain pengetahuan utama: Teknologi (*Technology Knowledge* - TK), Pedagogi (*Pedagogical Knowledge* - PK), dan Konten (*Content Knowledge* - CK) (Fernández-Sánchez et al., 2022; Hanik et al., 2022). Keberhasilan sejati tidak terletak pada penguasaan masing-masing domain secara terpisah, melainkan pada kemampuan guru untuk mensintesis ketiganya. Banyak penelitian di Indonesia menggunakan kerangka TPACK untuk mengukur kesiapan dan kompetensi guru dalam mengadopsi teknologi (Ananda et al., 2022; Perdani & Andayani, 2021; Widaningsih et al., 2023).
- **Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition (SAMR):** Model yang dikembangkan oleh Dr. Ruben Puentedura ini berfungsi sebagai "tangga" untuk mengevaluasi tingkat kematangan integrasi teknologi dalam praktik pembelajaran. Tingkatannya berkisar dari penggunaan teknologi sebagai pengganti langsung tanpa perubahan fungsional (*Substitution*), peningkatan fungsional (*Augmentation*), perancangan ulang tugas secara signifikan (*Modification*), hingga penciptaan tugas-tugas baru yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan tanpa teknologi (*Redefinition*) (Fernández-Sánchez et al., 2022).
- **Technology Acceptance Model (TAM) & Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT):** Berbeda dengan dua model sebelumnya yang berfokus pada desain pengajaran, TAM dan UTAUT berasal dari bidang sistem informasi dan digunakan untuk memprediksi adopsi dan penggunaan teknologi oleh individu. Model ini berhipotesis bahwa niat seseorang untuk menggunakan teknologi ditentukan oleh dua faktor utama: persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*), serta faktor-faktor lain seperti pengaruh sosial dan kondisi yang memfasilitasi (Fernández-Sánchez et al., 2022; Razak et al., 2023).

Analisis terhadap model-model ini mengungkapkan adanya sebuah dinamika penting. Terdapat ketegangan antara model yang bersifat evaluatif-deskriptif seperti SAMR dengan model yang bersifat diagnostik-pengembangan seperti TPACK. SAMR berguna untuk memberi label pada *apa* yang dilakukan guru dengan teknologi di kelas misalnya, "penggunaan Google Docs untuk menulis esai adalah tingkat Augmentation." Namun, model ini tidak menjelaskan *mengapa* seorang guru mungkin kesulitan untuk bergerak ke tingkat yang lebih tinggi seperti Modifikasi atau Redefinisi (Niswatin & Zainiyati, 2020; Alfiana, 2021). Di sinilah TPACK memberikan nilai diagnostik. Seorang guru mungkin memiliki Pengetahuan Teknologi (TK) yang baik (ia tahu cara menggunakan aplikasi video) dan Pengetahuan Konten (CK) yang kuat (ia menguasai materi pelajaran), tetapi ia mungkin terjebak karena kurangnya Pengetahuan Pedagogis (PK) untuk merancang aktivitas siswa yang kolaboratif, atau lebih

spesifik lagi, kurangnya Pengetahuan Pedagogis-Teknologis (TPK) untuk mengetahui bagaimana aplikasi video tersebut dapat digunakan secara efektif untuk memfasilitasi kolaborasi siswa (Hanik et al., 2022; Ananda et al., 2022).

Tabel 1. Perbandingan Kerangka Kerja Teoritis Integrasi Teknologi

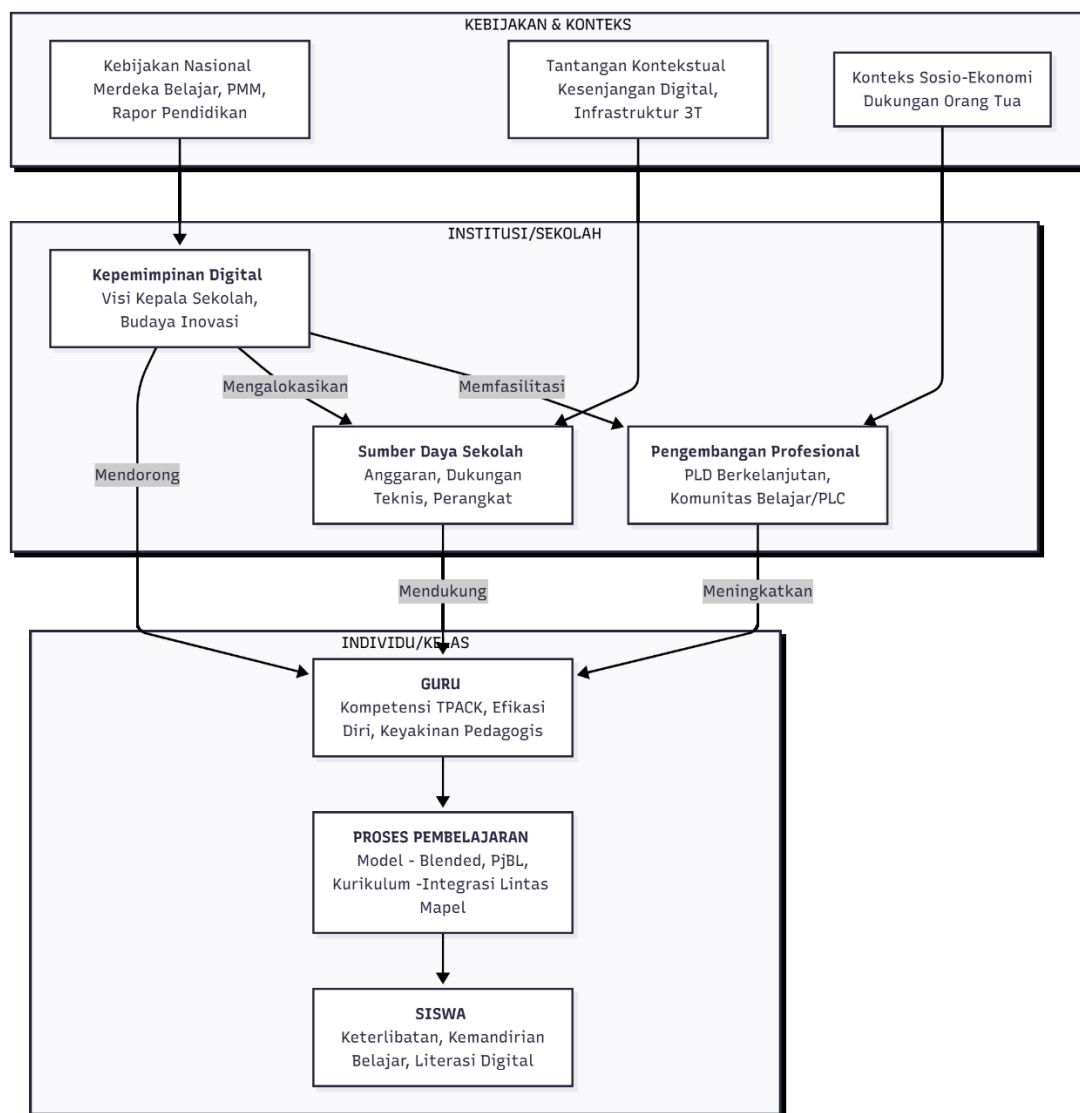
Kerangka	Konsep Inti	Fokus Utama	Kekuatan	Keterbatasan	Contoh Aplikasi dalam Penelitian
TPACK	Integrasi holistik antara pengetahuan Teknologi, Pedagogi, dan Konten.	Kompetensi dan pengetahuan guru yang dibutuhkan untuk pengajaran efektif dengan teknologi.	Diagnostik, komprehensif, berpusat pada guru, dan menekankan konteks.	Kompleks untuk diukur; membutuhkan pemahaman mendalam tentang interaksi antar domain.	Menganalisis kesiapan guru SD dalam mengintegrasikan TIK (Ananda et al., 2022) ; Mengukur pengaruh TPACK terhadap kesiapan menjadi guru (Perdani & Andayani, 2021).
SAMR	Empat tingkat hierarkis integrasi teknologi: <i>Substitution</i> , <i>Augmentation</i> , <i>Modification</i> , <i>Redefinition</i> .	Evaluasi tingkat kematangan dan dampak transformatif dari penggunaan teknologi dalam tugas pembelajaran.	Sederhana, mudah dipahami, dan berguna sebagai alat refleksi bagi praktisi.	Dianggap terlalu linear, kurang memperhatikan konteks pedagogis, dan lebih fokus pada produk daripada proses.	Mengevaluasi penerapan pembelajaran daring (Alfiana, 2021) ; Mengkritisi dan mengusulkan peningkatan model untuk pembelajaran yang lebih mendalam (Alfiana, 2021).
TAM/UTAUT	Niat perilaku untuk menggunakan teknologi dipengaruhi oleh persepsi kegunaan, kemudahan penggunaan, dan pengaruh sosial.	Prediksi adopsi dan penerimaan teknologi oleh pengguna (guru, siswa).	Memiliki validitas prediktif yang kuat dalam berbagai konteks; memberikan wawasan tentang faktor-faktor psikologis adopsi.	Kurang berfokus pada aspek pedagogis; mengasumsikan pengguna membuat keputusan secara rasional.	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan e-learning oleh guru dan siswa (Zakir et al., 2025) ; Menjadi dasar teoritis dalam studi adopsi teknologi pendidikan (Fernández-Sánchez et al., 2022).

Sumber: Analisis Penelitian

Kerangka Konseptual Sintesis: Model Ekologis Transformasi Digital di Indonesia

Berdasarkan sintesis dari berbagai temuan literatur yang telah ditinjau, penelitian ini mengusulkan sebuah kerangka konseptual untuk memetakan faktor-faktor kompleks yang

memengaruhi integrasi transformasi digital di sekolah-sekolah Indonesia. Kerangka konseptual ini dibangun menggunakan pendekatan Model Ekologis, yang mengorganisasi berbagai faktor penentu ke dalam tiga tingkatan yang saling bergantung: Tingkat Makro (Konteks Kebijakan Nasional), Tingkat Meso (Konteks Institusi/Sekolah), dan Tingkat Mikro (Konteks Individu/Kelas). Model ini (disajikan dalam Gambar 1) bertujuan untuk memvisualisasikan bagaimana intervensi di satu tingkat harus didukung oleh tingkat lainnya agar transformasi digital dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.



Sumber: Analisis Penelitian

Gambar 1. Kerangka Konseptual Sintesis Model Ekologis Integrasi Transformasi Digital di Indonesia

Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1, model ekologis ini menempatkan Tingkat Makro sebagai lapisan terluar yang memberikan konteks sekaligus batasan. Faktor-faktor seperti Kebijakan Nasional (misalnya, Merdeka Belajar) memberikan dorongan, sementara Tantangan Kontekstual seperti kesenjangan digital secara langsung membatasi ketersediaan sumber daya di tingkat sekolah.

Pada Tingkat Meso, kepemimpinan digital kepala sekolah memegang peran sentral sebagai distributor dan fasilitator. Kepemimpinan yang efektif akan mengalokasikan sumber

daya sekolah dan memfasilitasi pengembangan profesional yang berkualitas (Razak et al., 2023). Tanpa kepemimpinan yang kuat, dukungan di tingkat institusi akan terfragmentasi.

Kedua elemen dukungan di tingkat meso ini (Sumber Daya dan Pengembangan Profesional) kemudian secara langsung berdampak pada kesiapan di Tingkat Mikro. Dukungan sumber daya dan pelatihan secara kolektif meningkatkan dan mendukung kompetensi TPACK, efikasi diri, dan keyakinan pedagogis guru (Ananda et al., 2022). Guru yang merasa kompeten dan didukung inilah yang kemudian mampu mengimplementasikan proses pembelajaran inovatif, seperti Blended Learning atau PjBL digital, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan keterlibatan dan literasi digital siswa. Model ini secara jelas menunjukkan bahwa intervensi di tingkat mikro (pelatihan guru) tidak akan optimal tanpa adanya dukungan kepemimpinan yang koheren di tingkat meso dan kondisi infrastruktur yang memadai di tingkat makro.

Strategi Integrasi Digital dalam Kurikulum dan Pembelajaran

Dalam mengimplementasikan pendidikan teknologi digital (DT) ke dalam kurikulum, literatur mengidentifikasi dua pendekatan utama. Pendekatan pertama adalah mengajarkan DT sebagai mata pelajaran terpisah, seperti Informatika atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Stringer et al., 2022). Pendekatan kedua adalah integrasi lintas kurikulum, di mana konsep-konsep inti DT, seperti berpikir komputasional (*computational thinking*), diajarkan sebagai bagian dari mata pelajaran lain seperti Matematika, Sains, Bahasa, atau Seni (Stringer et al., 2022). Pendekatan ini menuntut tingkat kompetensi TPACK yang jauh lebih tinggi dari semua guru mata pelajaran, bukan hanya guru TIK (Stringer et al., 2022). Di Indonesia, seringkali ditemukan pendekatan hibrida: mata pelajaran TIK tetap ada, namun para guru juga didorong untuk melakukan integrasi teknologi dalam mata pelajaran mereka masing-masing.

Pilihan antara dua pendekatan ini sejatinya lebih dari sekadar keputusan teknis-kurikuler. Ia mencerminkan sebuah pernyataan filosofis tentang hakikat pengetahuan digital itu sendiri. Mengajarkan Informatika sebagai mata pelajaran terpisah menempatkannya sejajar dengan disiplin ilmu lain seperti Fisika atau Sejarah (Stringer et al., 2022). Sebaliknya, mengintegrasikan berpikir komputasional ke dalam semua mata pelajaran menyiratkan bahwa ini adalah sebuah literasi fundamental (Stringer et al., 2022). Kebijakan Kurikulum Merdeka di Indonesia, dengan penekanannya pada Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) yang bersifat lintas disiplin, secara implisit sangat mendukung pendekatan terintegrasi (Fuadiy et al., 2025). Transformasi digital telah melahirkan dan memperkuat berbagai model pembelajaran inovatif.

- **Blended Learning:** Model ini secara strategis mengkombinasikan keunggulan pembelajaran tatap muka dengan fleksibilitas pembelajaran daring (Purnomo et al., 2022).
- **Project-Based Learning (PjBL) Digital:** Teknologi digital memperkaya model ini dengan menyediakan alat untuk riset, kolaborasi, dan penciptaan produk digital (Kamila et al., 2024; Triwahyuni et al., 2025). Sebagai contoh, penelitian di sekolah menengah di Indonesia menunjukkan penggunaan platform desain seperti Canva memungkinkan siswa untuk membuat produk proyek yang kreatif dan menarik secara visual (Kamila et al., 2024).
- **Gamifikasi:** Ini adalah penerapan elemen-elemen desain permainan dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif (Fuadiy et al., 2025). Di Indonesia, platform seperti Quizizz dan Kahoot sangat populer digunakan untuk kuis formatif dan latihan (Dewi, 2020).

Salah satu janji terbesar dari transformasi digital adalah kemampuannya untuk mempersonalisasi pembelajaran. Teknologi adaptif, yang seringkali didukung oleh Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* - AI), dapat menciptakan jalur belajar yang unik untuk setiap siswa (Dewi, 2020; Suprayekti, 2011).

Faktor-Faktor Penentu Keberhasilan Implementasi

Literatur secara konsisten menyoroti peran kepemimpinan sekolah sebagai faktor krusial dalam keberhasilan transformasi digital. Kepemimpinan digital yang efektif mencakup kemampuan kepala sekolah untuk menciptakan visi digital yang jelas, mendorong budaya inovasi, dan mendukung pengembangan profesional guru (Aini et al., 2024; Ofita et al., 2024). Kepala sekolah bertindak sebagai manajer perubahan (*change manager*), yang memastikan bahwa setiap inisiatif teknologi selaras dengan tujuan pedagogis sekolah (Aini et al., 2024).

Guru adalah ujung tombak implementasi transformasi digital. Kesiapan mereka ditentukan oleh kompetensi digital, efikasi diri, dan pengembangan profesional berkelanjutan. Kompetensi ini tidak hanya terbatas pada keterampilan teknis, tetapi juga kompetensi pedagogis untuk mengintegrasikan teknologi secara bermakna (Triwahyuni et al., 2025). Efikasi diri atau keyakinan seorang guru terhadap kemampuannya sendiri secara signifikan mempengaruhi tingkat adopsi teknologi (Zakir et al., 2025).

Transformasi digital juga menempatkan tuntutan baru bagi peserta didik. Ketika diintegrasikan dengan baik, teknologi digital berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa (Fuadiy et al., 2025). Namun, persepsi siswa terhadap pembelajaran daring sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh kualitas desain instruksional (Muslikhah et al., 2022; Abidah et al., 2020). Siswa juga memerlukan literasi digital dasar dan kemampuan pembelajaran mandiri (*self-regulated learning*) yang lebih tinggi (Zakir et al., 2025).

Keberhasilan transformasi digital tidak hanya terjadi di dalam dinding sekolah. Peran orang tua menjadi sangat vital, terutama selama periode pembelajaran daring (Anatasya et al., 2024). Selain itu, kemitraan dan kolaborasi antara sekolah dengan industri dan komunitas lokal dapat menjadi sumber daya yang berharga (Zakir et al., 2025).

Faktor-faktor ini saling terkait dalam sebuah hubungan timbal balik yang siklis. Peningkatan di satu area dapat memicu "lingkaran setan positif" (*virtuous cycle*), sementara kelemahan di area lain dapat menciptakan "lingkaran setan negatif" (*vicious cycle*). Sebagai contoh, seorang kepala sekolah yang visioner berinvestasi dalam PLD yang berkualitas (Zakir et al., 2025). Hal ini meningkatkan TPACK dan efikasi diri para gurunya (Zakir et al., 2025). Guru yang lebih percaya diri kemudian merancang pengalaman belajar digital yang lebih inovatif (Hanik et al., 2022). Akibatnya, siswa menjadi lebih terlibat dan menunjukkan hasil belajar yang lebih baik (Fuadiy et al., 2025). Sebaliknya, kurangnya dukungan kepemimpinan menyebabkan PLD yang tidak efektif (Razak et al., 2023). Guru merasa tidak kompeten dan cemas (Zakir et al., 2025), sehingga mereka hanya menggunakan teknologi pada tingkat paling dasar (Razak et al., 2023). Siswa merasa bosan dan tidak terlibat dalam pembelajaran daring (Muslikhah et al., 2022).

Hambatan dan Tantangan dalam Implementasi

Implementasi transformasi digital di lapangan menghadapi berbagai hambatan yang signifikan, yang dikategorikan menjadi hambatan tingkat pertama (eksternal) dan tingkat kedua (internal).

- **Hambatan Tingkat Pertama (Eksternal):** Hambatan ini bersifat eksternal bagi guru. Ini termasuk **infrastruktur dan akses**, seperti keterbatasan akses internet yang stabil dan ketersediaan perangkat, khususnya di daerah 3T (Putra et al., 2024). Selain itu, **sumber daya dan dukungan teknis** yang kurang, serta **kualitas pelatihan** yang tidak efektif juga menjadi penghalang utama (Razak et al., 2023).
- **Hambatan Tingkat Kedua (Internal):** Hambatan ini bersifat internal, berkaitan dengan keyakinan dan sikap guru. Ini termasuk **keyakinan pedagogis tradisional**, **resistensi terhadap perubahan**, dan **kurikulum serta sistem penilaian yang kaku** yang tidak memberikan ruang untuk inovasi (Razak et al., 2023).

Penting untuk dipahami bahwa hambatan tingkat pertama dan kedua ini tidak terisolasi, melainkan saling memperkuat. Hambatan eksternal yang persisten dapat terinternalisasi menjadi hambatan tingkat kedua yang lebih sulit diatasi. Sebagai contoh, seorang guru di sekolah dengan koneksi internet yang buruk (hambatan tingkat pertama) berulang kali mencoba menggunakan platform pembelajaran daring, tetapi selalu gagal karena masalah teknis (Razak et al., 2023). Setelah mengalami kegagalan berulang kali, guru tersebut mulai membentuk keyakinan bahwa "teknologi ini tidak cocok untuk sekolah kami," yang merupakan hambatan tingkat kedua (Razak et al., 2023).

Tabel 2. Kategorisasi Faktor Pendorong dan Penghambat Transformasi Digital

Kategori	Tipe	Faktor Spesifik	Deskripsi & Contoh dari Literatur	Implikasi bagi Implementasi
Penghambat	Tingkat Pertama (Eksternal)	Infrastruktur & Akses	Keterbatasan konektivitas internet dan perangkat, terutama di daerah 3T di Indonesia (Putra et al., 2024).	Memerlukan investasi pemerintah dan kebijakan pemerataan akses. Tanpa ini, kesenjangan digital akan melebar.
		Dukungan Teknis & Anggaran	Kurangnya staf IT di sekolah dan anggaran untuk pemeliharaan serta perangkat lunak (Razak et al., 2023).	Sekolah perlu mengalokasikan anggaran khusus dan/atau membentuk tim dukungan teknis, bisa melalui kemitraan.
	Tingkat Kedua (Internal)	Keyakinan & Sikap Guru	Pedagogi tradisional yang mengakar; persepsi bahwa teknologi mengganggu; kurangnya motivasi (Razak et al., 2023).	Memerlukan pengembangan profesional yang berfokus pada perubahan pola pikir dan budaya, bukan hanya keterampilan teknis.
		Efikasi Diri & Kecemasan	Rendahnya kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi; ketakutan akan kegagalan (Zakir et al., 2025).	Lingkungan yang aman untuk bereksperimen dan dukungan dari rekan sejawat serta pimpinan sangat penting untuk membangun kepercayaan diri.
Pendorong	Tingkat Pertama (Eksternal)	Kepemimpinan Visioner	Kepala sekolah yang memiliki visi digital, memberikan dukungan, dan menjadi model peran.	Kepemimpinan adalah katalis utama. Pelatihan kepemimpinan digital bagi kepala sekolah harus menjadi prioritas.

	Kebijakan yang Mendukung	Kebijakan nasional (misal, Merdeka Belajar) dan kebijakan sekolah yang memberikan otonomi dan insentif untuk inovasi (Fuadiy et al., 2025).	Kebijakan harus fleksibel dan memberikan ruang bagi adaptasi kontekstual di tingkat sekolah.
	PLD Berkualitas	Pelatihan yang berkelanjutan, kolaboratif, dan relevan dengan praktik kelas (Fernández-Sánchez et al., 2022).	Investasi pada PLD yang dirancang dengan baik memiliki ROI (Return on Investment) yang tinggi dalam hal adopsi teknologi yang efektif.
Tingkat Kedua (Internal)	Kompetensi Digital (TPACK)	Guru memiliki pengetahuan terintegrasi tentang teknologi, pedagogi, dan konten (Ananda et al., 2022).	Pengembangan TPACK harus menjadi tujuan utama dari semua inisiatif pelatihan guru.

Sumber : Analisis Peneliti

Konteks Indonesia: Peluang, Tantangan, dan Tren Penelitian

Pandemi COVID-19 menjadi titik balik yang krusial bagi pendidikan di Indonesia, memaksa adopsi teknologi dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya (Fuadiy et al., 2025; Yuliandari et al., 2023). Pemerintah mengintensifkan upaya transformasi digital melalui program "Merdeka Belajar" dengan platform pendukung seperti PMM, Rapor Pendidikan, dan ARKAS (Fuadiy et al., 2025). Inisiatif seperti program Sekolah Garuda juga diperkenalkan sebagai model percepatan (Polda Maluku, 2025; Antara News, 2024).

Sebuah studi bibliometrik oleh Fuadiy et al. (2025) menunjukkan lonjakan signifikan jumlah artikel penelitian tentang pendidikan digital di Indonesia sejak tahun 2020. Tema-tema dominan adalah "e-learning", "online learning", dan "blended learning" (Fuadiy et al., 2025). Seiring waktu, fokus penelitian mulai bergeser ke tema-tema yang lebih pedagogis seperti "literasi digital", "gamifikasi", dan "keterlibatan siswa" (Fuadiy et al., 2025).

Meskipun menunjukkan kemajuan, transformasi digital di Indonesia menghadapi tantangan kontekstual yang khas. **Kesenjangan Digital (*Digital Divide*)** adalah tantangan paling fundamental, dengan disparitas tajam antara Pulau Jawa dan luar Jawa, serta antara wilayah perkotaan dan pedesaan/3T. Selain kesenjangan akses, terdapat pula **kesenjangan kompetensi**, di mana guru dan siswa di daerah dengan akses terbatas seringkali memiliki tingkat literasi digital yang lebih rendah (Mas'ud et al., 2022). **Isu sosio-ekonomi dan budaya**, seperti peran pendampingan orang tua, juga sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran daring (Cahyani et al., 2022; Anatasya et al., 2024).

Kebijakan Merdeka Belajar, dengan memberikan otonomi kepada sekolah untuk berinovasi, secara inheren menciptakan permintaan akan transformasi digital (Fuadiy et al., 2025). Namun, kebijakan ini memunculkan sebuah paradoks "otonomi versus kapasitas". Otonomi tersebut diberikan kepada ekosistem sekolah yang memiliki tingkat kapasitas yang sangat beragam. Paradoksnya adalah sekolah-sekolah yang paling membutuhkan inovasi justru merupakan sekolah-sekolah yang paling tidak memiliki kapasitas untuk memanfaatkan otonomi tersebut secara efektif.

Tabel 3. Ringkasan Tren Penelitian dan Inisiatif Kebijakan Digital di Indonesia

Periode Waktu	Inisiatif Kebijakan Utama	Tren Penelitian Dominan	Tantangan Utama yang Disorot
Pra-2020	Kurikulum 2013 (dengan TIK sebagai mata pelajaran); Gerakan Literasi Nasional.	Adopsi awal TIK; Penggunaan media pembelajaran sederhana; Studi kasus skala kecil.	Keterbatasan infrastruktur; Rendahnya kompetensi dasar TIK guru; Resistensi terhadap perubahan.
2020-2023	Kebijakan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Darurat; Peluncuran awal Platform Merdeka Mengajar (PMM).	Ledakan penelitian tentang <i>e-learning</i> , <i>online learning</i> , <i>blended learning</i> ; Persepsi siswa & guru terhadap PJJ; Tantangan PJJ.	Kesenjangan akses (infrastruktur & perangkat); Beban kerja guru; Keterlibatan siswa yang menurun; Peran orang tua.
2024-Sekarang	Implementasi Kurikulum Merdeka secara luas; Penguatan ekosistem digital (PMM, Rapor Pendidikan, ARKAS); Program Sekolah Garuda.	Fokus pada dampak & efektivitas; Kompetensi digital & TPACK guru; Literasi digital siswa; <i>Student engagement</i> ; Personalisasi pembelajaran dengan AI.	Implementasi kebijakan yang belum merata; Kesenjangan kompetensi yang persisten; Keberlanjutan inovasi pasca-pandemi; Isu privasi dan etika data.

Sumber : Analisis Peneliti

KESIMPULAN

Tinjauan sistematis terhadap literatur menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital dalam pendidikan bukanlah hasil dari satu faktor tunggal, melainkan hasil dari interaksi yang kompleks dalam sebuah model ekologis. Pada tingkat makro, terdapat kebijakan nasional seperti program Merdeka Belajar dan isu kesenjangan digital nasional (Fuadiy et al., 2025).

Pada tingkat meso, terdapat konteks institusional sekolah, yang mencakup kepemimpinan kepala sekolah dan budaya inovasi (Razak et al., 2023).¹ Terakhir, pada tingkat mikro, adalah praktik di dalam kelas, yang melibatkan kompetensi dan keyakinan guru (Zakir et al., 2025). Implikasi utama dari model ini adalah perlunya pergeseran paradigma dari fokus penyediaan teknologi ke arah fokus yang lebih holistik pada dampak pedagogis dan hasil belajar siswa. Isu ekuitas harus menjadi jantung dari setiap strategi transformasi digital. Kerangka kerja teoritis seperti TPACK harus menjadi landasan untuk merancang program pengembangan profesional guru yang efektif (Ananda et al., 2022), sementara model SAMR dapat digunakan sebagai alat refleksi formatif (Alfiana, 2021).

Pandemi COVID-19 telah bertindak sebagai akselerator paksa, yang mengungkap tantangan signifikan dalam ekosistem pendidikan Indonesia, khususnya terkait isu kesenjangan akses dan kompetensi. Meskipun tantangan yang dihadapi sangat besar, dorongan kebijakan yang kuat melalui gerakan Merdeka Belajar, ditambah dengan pertumbuhan lanskap penelitian yang semakin matang, memberikan landasan yang kokoh untuk optimisme. Pada akhirnya, keberhasilan sejati dari transformasi digital akan diukur dari kemampuannya untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih adil, menarik, dan memberdayakan bagi setiap anak bangsa.

Berdasarkan sintesis temuan, rekomendasi strategis ditujukan bagi para pemangku kepentingan utama. Bagi Pembuat Kebijakan, baik di tingkat pusat maupun daerah, disarankan untuk menerapkan kebijakan investasi infrastruktur digital yang bersifat afirmatif, dengan memberikan alokasi sumber daya yang jauh lebih besar bagi daerah 3T. Selain itu, penting

untuk mengintegrasikan kompetensi digital berbasis kerangka TPACK secara eksplisit ke dalam Standar Nasional Pendidikan dan kurikulum Pendidikan Profesi Guru (PPG).

Selanjutnya, bagi Pimpinan Sekolah, termasuk kepala sekolah dan pengawas, rekomendasinya adalah mengadopsi kepemimpinan digital transformasional. Hal ini penting untuk menciptakan ruang aman bagi guru dalam bereksperimen dan mengambil risiko pedagogis. Pimpinan sekolah juga didorong untuk memfasilitasi pembentukan Komunitas Belajar Profesional (PLC) di sekolah yang berfokus pada inovasi pembelajaran berbasis teknologi (Razak et al., 2023).

Sementara itu, bagi Pendidik dan Lembaga Pelatihan Guru (LPTK), langkah krusialnya adalah mendesain ulang kurikulum pendidikan guru agar berfokus pada pengembangan TPACK secara holistik. Lembaga-lembaga ini juga perlu aktif mendorong calon guru dan guru untuk melakukan praktik reflektif serta penelitian tindakan kelas (PTK) yang berfokus pada penggunaan teknologi secara efektif.

Adapun arah penelitian di masa depan, disarankan untuk melakukan studi longitudinal guna melacak dampak jangka panjang dari intervensi teknologi. Diperlukan pula studi kualitatif mendalam untuk memahami konteks sosio-kultural yang memengaruhi adopsi, serta penelitian yang lebih spesifik mengenai peran dan etika Kecerdasan Buatan (AI) dalam lanskap pendidikan di Indonesia.

REFERENSI

- Aini, Q., Kurniawan, A., & Sulistiyowati, T. B. (2024). Digital Transformation: Best Practices of Educational Platform in Indonesia. *Jurnal Transformative*, 10(1), 42–59.
- Alfiana, H. (2021). Peningkatan model SAMR serta penerapannya untuk pembelajaran online yang mendalam. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 55–67.
- Ananda, R., Rani, A. R., & Fadhilaturrahmi, F. (2022). Pengembangan Model TPACK untuk Menunjang Kompetensi Profesional pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 9064–9069.
- Anatasya, E., Rahmawati, L. C., & Herlambang, Y. T. (2024). Peran Orang Tua Dalam Pengawasan Penggunaan Teknologi Digital Pada Anak. *Jurnal Sadewa : Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 301–314.
- Antara News. (2024). *UNESCO takjub melihat perkembangan transformasi digital pendidikan RI*.
- Cahyani, A., Atmaja, K., & Widodo. (2022). The Role of Parents in Monitoring the Negative Impacts of Gadget Usage for Early Childhood during Covid-19 Pandemic Era. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 618, 1105–1111.
- Dewi, W. A. F. (2020). Dampak COVID-19 terhadap Implementasi Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 55–61.
- Fernández-Sánchez, M. R., Garrido-Arroyo, M. del C., & Porras-Masero, I. (2022). Curricular integration of digital technologies in teaching processes. *Frontiers in Education*, 7, 1005499.
- 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), 276–301.
- Hanik, E. U., dkk. (2022). Integrasi Pendekatan TPACK (Technological, Pedagogical, Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital. *Journal of Educational Integration and Development*, 2(1), 18–28.
- Kamila, I., dkk. (2024). Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Media Canva Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Wahana*, 11(2).

- Mas'ud, S. H., Sumantri, M. S., & Dhieni, N. (2022). Analisis Kompetensi Digital Guru Pendidikan Anak Usia Dini dalam Jabatan (In-Service Teacher). *Aulad : Journal on Early Childhood*, 5(2), 213-220.
- Muslikhah, R. I., Ramadhan, A. N., Mardiyah, S. U. K., & Muhyadi, M. (2022). Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran Online di Sekolah Menengah Kejuruan. *Efisiensi : Kajian Ilmu Administrasi*, 19(2), 149-160.
- Niswatin, K., & Zainiyati, H. S. (2020). Implementasi Model SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) di MI Al-Ishlah Glagah Lamongan. *TADRIS: Jurnal Pendidikan Islam*, 15(2).
- Ofita, C., Komariah, A., & Abubakar, A. (2024). Assessing digital leadership of junior high school principals. *Journal of Educational Management and Instruction*, 4(1), 127-139.
- Perdani, B. U. M., & Andayani, E. S. (2021). Pengaruh Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Terhadap Kesiapan Menjadi Guru. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 19(2), 99-115.
- Polda Maluku. (2025, Oktober 8). *Menkomdigi Meutya Hafid Kenalkan Sekolah Garuda di Ambon, Polda Maluku Dukung Transformasi Digital Pendidikan*.
- Purnomo, W., Syafitri, D., & Raflesia, C. (2022). The role of blended learning model in learning for students. *Literatur: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajaran*, 3(1), 54-70.
- Putra, J. E., Sobandi, A., & Aisah, A. (2024). The urgency of digital technology in education: a systematic literature review. *Jurnal EDUCATIO (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 10(1), 224-234.
- Razak, N. A., Rasli, R. M., Subhan, S., Ahmad, N. A., & Malik, S. (2023). Systematic review on digital transformation among teachers in public schools. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(2), 1059-1078.
- Stringer, L. R., Lee, K. M., Sturm, S., & Giacaman, N. (2022). A systematic review of primary school teachers' experiences with digital technologies curricula. *Education and Information Technologies*.
- Suprayekti, S. (2011). Integrasi teknologi ke dalam kurikulum. *Jurnal Perspektif Ilmu Pendidikan*, 24(XV), 204-209.
- Triwahyuni, I., dkk. (2025). Pengembangan Kompetensi Digital Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar: Studi Kasus di SDN Bandung 1. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1).
- Wibowo, A., & Samad, I. (2024). Sekolah Dasar Dalam Kondisi Transformasi Digital Sistem Pendidikan. *CJPE: Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 7(1), 130-136.
- Widaningsih, R., Irianto, D. M., & Yuniarti, Y. (2023). Pembelajaran Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 9(1), 9-16.
- Yuliandari, T. M., Putri, A., & Rosmansyah, Y. (2023). Digital Transformation in Secondary Schools: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 11, 90459-90474.
- Zakir, S., Hoque, M. E., Susanto, P., Nisaa, V., Alam, M. K., Khatimah, H., & Mulyani, E. (2025). Digital literacy and academic performance: the mediating roles of digital informal learning, self-efficacy, and students' digital competence. *Frontiers in Education*, 10, 1590274.