



Integrasi Teknologi dan Manajemen Inovasi Pembelajaran

Puput Puspito Rini¹

¹Universitas Salakanagara

Email: ariniepilegon@gmail.com

ABSTRAK

Integrasi teknologi dalam pendidikan telah menjadi komponen inti transformasi sistem pembelajaran global, berada di persimpangan ilmu pendidikan, teknologi informasi, dan manajemen inovasi yang relevan bagi pengambil kebijakan, praktisi, maupun peneliti kontemporer.

Penelitian ini bertujuan menganalisis integrasi teknologi dan manajemen inovasi pembelajaran melalui telaah sistematis terhadap model integrasi, kompetensi digital guru, kepemimpinan berbasis tim, dinamika ruang belajar berbasis teknologi, serta relevansinya terhadap keberlanjutan dan inovasi sektoral yang adaptif.

Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) yang dirancang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti ilmiah secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi guna meminimalkan bias serta menghasilkan kesimpulan berbasis keseluruhan bukti ilmiah komprehensif.

Telaah terhadap sepuluh artikel menghasilkan empat kategori utama, yaitu: model dan kerangka integrasi teknologi menggunakan TPACK-SAMR dan TIQS, kepemimpinan, kompetensi guru, dan faktor SDM sebagai determinan inovasi, ruang belajar berbasis teknologi dan transformasi organisasi dalam konteks Society 5.0 serta integrasi teknologi dalam keberlanjutan dan inovasi sektoral hijau pada UKM.

Penelitian menyimpulkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi ditentukan oleh kualitas kerangka pedagogis dan dukungan institusional, kompetensi digital guru sebagai determinan utama, transformasi ekosistem pembelajaran yang bersifat sistemik-multidimensi, serta orientasi inovasi hijau berbasis konteks lokal dengan teknologi komunikasi sebagai pengungkit strategis keberlanjutan sektoral.

Kata Kunci: Integrasi Teknologi Pembelajaran, Manajemen Inovasi, Kompetensi Digital Guru, Transformasi Organisasi, Inovasi Berkelanjutan

ABSTRACT

The integration of technology in education has become a core component of the transformation of global learning systems, situated at the intersection of educational science, information technology, and innovation management—areas of relevance to policymakers, practitioners, and contemporary researchers.

This study aims to analyze the integration of technology and learning innovation management through a systematic review of integration models, teachers' digital competencies, team-based leadership, the dynamics of technology-based learning spaces, and their relevance to sustainability and adaptive sectoral innovation.

The method used is a Systematic Literature Review (SLR), designed to systematically, transparently, and replicably identify, evaluate, and synthesize scientific evidence to minimize bias and produce conclusions based on comprehensive scientific evidence.

A review of ten articles yielded four main categories: models and frameworks for technology integration using TPACK-SAMR and TIQS; leadership, teacher competencies, and human resource factors as determinants of innovation; technology-based learning spaces and organizational transformation within the context of Society 5.0; and technology integration in green sectoral sustainability and innovation among SMEs.

The study concludes that the success of technology integration is determined by the quality of pedagogical frameworks and institutional support, teachers' digital competencies as the primary determinant, systemic-multidimensional transformation of the learning ecosystem, and green innovation oriented toward local contexts with communication technology as a strategic lever for sectoral sustainability.

Keywords: Learning Technology Integration, Innovation Management, Teachers' Digital Competencies, Organizational Transformation, Sustainable Innovation

Pendahuluan

Integrasi teknologi dalam pendidikan telah berkembang menjadi salah satu topik paling sentral dalam kajian ilmu pendidikan dan manajemen inovasi kontemporer (Zou et al., 2025). Seiring dengan perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi, lembaga pendidikan di seluruh dunia menghadapi tekanan yang semakin besar untuk mengadopsi dan mengintegrasikan berbagai inovasi teknologi ke dalam proses pembelajaran mereka (Ruijia et al., 2025). Integrasi teknologi tidak lagi dipandang sekadar sebagai pelengkap metode pengajaran tradisional, melainkan telah menjadi komponen inti dalam transformasi sistem pendidikan yang berorientasi pada peningkatan kualitas, aksesibilitas, dan relevansi pembelajaran (Feng et al., 2025). Dalam perspektif akademik, kajian ini berada di persimpangan antara ilmu pendidikan, teknologi informasi, dan manajemen inovasi, menjadikannya bidang yang kaya secara interdisipliner dan sangat relevan bagi para pengambil kebijakan, praktisi pendidikan, maupun peneliti.

Perkembangan terkini menunjukkan bahwa isu-isu utama dalam integrasi teknologi dan manajemen inovasi pembelajaran semakin kompleks dan multidimensi (AlAli & Akkof, 2025). Di satu sisi, kemunculan kecerdasan buatan, Internet of Things, dan platform pembelajaran digital membuka peluang transformatif yang belum pernah ada sebelumnya (Vishnupant Munde, 2025). Di sisi lain, tantangan berupa kesenjangan kompetensi digital guru, ketimpangan infrastruktur teknologi, serta resistensi terhadap perubahan kelembagaan masih menjadi hambatan signifikan (Yulaikhah et al., 2026). Pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi teknologi secara dramatis, namun juga mengekspos kesenjangan yang mendalam antara kesiapan institusional dan tuntutan transformasi digital yang sesungguhnya (Nicolas et al., 2025). Arah penelitian terkini semakin mengarah pada kualitas integrasi teknologi, pengembangan ekosistem

pembelajaran berbasis teknologi, serta peran kepemimpinan dan kompetensi SDM sebagai faktor penentu keberhasilan inovasi pembelajaran yang berkelanjutan (Portuguez-Castro & Castillo-Martínez, 2025).

Secara ideal, integrasi teknologi dalam pembelajaran seharusnya berlangsung secara sistematis, terencana, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hasil belajar (AlAli & Akkof, 2025). Berbagai kerangka teoritis seperti TPACK, SAMR, dan model-model integrasi teknologi lainnya telah menggariskan kondisi optimal di mana teknologi tidak hanya hadir secara fisik di ruang kelas, melainkan juga terintegrasi secara pedagogis dan manajerial dalam seluruh ekosistem pendidikan (Arantes, 2022). Kebijakan pendidikan di berbagai negara pun telah menetapkan standar kompetensi digital guru dan infrastruktur teknologi sebagai prasyarat utama transformasi digital pendidikan yang efektif dan merata.

Namun demikian, kondisi nyata di lapangan menunjukkan kesenjangan yang signifikan antara ekspektasi normatif dan realitas implementasi. Laporan UNESCO (2023) mengungkapkan bahwa lebih dari 60% guru di negara berkembang masih belum memiliki kompetensi digital yang memadai untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam pembelajaran. Survei OECD (2023) menunjukkan bahwa meskipun ketersediaan perangkat teknologi di sekolah meningkat drastis pasca-pandemi, kualitas penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran justru stagnan di banyak negara. Penelitian Consoli et al. (2025) mempertegas temuan ini dengan menunjukkan bahwa frekuensi penggunaan teknologi tidak berkorelasi positif dengan peningkatan keterlibatan siswa apabila kualitas integrasinya rendah. Sementara itu, Peng et al. (2023) menemukan bahwa efikasi diri dan kompetensi digital guru masih menjadi bottleneck utama dalam implementasi integrasi teknologi yang bermakna di sekolah.

Kesenjangan antara kondisi ideal dan realitas tersebut disebabkan oleh sejumlah

faktor struktural yang saling berkaitan. Pertama, kebijakan integrasi teknologi seringkali lebih berorientasi pada pengadaan infrastruktur fisik daripada pada penguatan kapasitas pedagogis dan manajerial. Kedua, program pelatihan guru yang tersedia belum cukup komprehensif untuk membangun kompetensi digital yang diperlukan dalam mengelola inovasi pembelajaran secara efektif. Ketiga, manajemen inovasi di tingkat institusi pendidikan masih bersifat reaktif dan tidak sistematis, sehingga gagal menciptakan ekosistem inovasi yang berkelanjutan. Keempat, minimnya kepemimpinan teknologi yang kolaboratif di sekolah menyebabkan inisiatif integrasi teknologi seringkali bersifat parsial dan tidak terkoordinasi dengan baik.

Meskipun kajian mengenai integrasi teknologi dan manajemen inovasi pembelajaran telah cukup berkembang, terdapat kesenjangan penelitian yang perlu diperhatikan. Sebagian besar studi yang ada lebih berfokus pada aspek teknis adopsi teknologi dan belum cukup mengeksplorasi keterkaitan holistik antara kualitas integrasi teknologi, faktor kepemimpinan, kompetensi SDM, dan ekosistem organisasi secara terpadu. Selain itu, penelitian yang menghubungkan manajemen inovasi pembelajaran dengan konteks keberlanjutan dan transformasi sektoral masih sangat terbatas, khususnya dalam konteks negara berkembang. Diperlukan kerangka analisis yang lebih integratif untuk memahami bagaimana berbagai dimensi integrasi teknologi dapat dikelola secara sinergis guna mewujudkan inovasi pembelajaran yang adaptif, berkualitas, dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif integrasi teknologi dan manajemen inovasi pembelajaran melalui telaah sistematis terhadap berbagai kerangka, faktor, dan ekosistem yang memengaruhinya. Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi model dan kerangka integrasi teknologi yang efektif dalam konteks

pembelajaran; mengkaji peran faktor sumber daya manusia, meliputi kompetensi digital guru, efikasi diri, dan kepemimpinan berbasis tim, sebagai determinan keberhasilan inovasi pembelajaran; menganalisis dinamika ruang belajar berbasis teknologi sebagai katalis transformasi organisasi; serta mengeksplorasi relevansi integrasi teknologi dalam konteks keberlanjutan dan inovasi sektoral. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan pemahaman yang lebih integratif dan kontekstual mengenai manajemen inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif dan berkelanjutan.

Urgensi penelitian ini bertumpu pada kebutuhan mendesak untuk memahami secara holistik bagaimana integrasi teknologi dapat dikelola secara inovatif dan berkelanjutan di tengah akselerasi transformasi digital pendidikan global. Ketika kesenjangan antara ketersediaan teknologi dan kualitas pemanfaatannya semakin melebar, dan ketika tuntutan kompetensi abad ke-21 semakin tinggi, penelitian yang mengintegrasikan perspektif kerangka pedagogis, kapasitas SDM, transformasi organisasi, dan keberlanjutan sektoral menjadi sangat krusial bagi pengambilan kebijakan pendidikan yang efektif dan berkeadilan.

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Systematic Literature Review (SLR), yakni pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti-bukti ilmiah yang relevan secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi. SLR dirancang untuk meminimalkan bias dalam proses pengumpulan dan analisis literatur, sehingga menghasilkan kesimpulan yang berbasis pada keseluruhan bukti yang tersedia secara komprehensif.

Proses SLR diawali dengan perumusan pertanyaan penelitian yang terstruktur menggunakan kerangka PICO atau variasi yang relevan, sebagai dasar arah pencarian literatur.

Selanjutnya, strategi pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui basis data ilmiah seperti Scopus, Google Scholar, dan ERIC, dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan secara terstruktur dan konsisten. Setelah proses pencarian, ditetapkan kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas guna membatasi lingkup kajian sesuai dengan tujuan penelitian, mencakup aspek topik, rentang tahun publikasi, bahasa, serta jenis artikel.

Proses seleksi literatur selanjutnya didokumentasikan secara visual menggunakan PRISMA Diagram Flow (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), yang merepresentasikan setiap tahapan seleksi mulai dari identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga inklusi artikel final. Artikel-artikel yang telah lolos seleksi kemudian menjalani tahap ekstraksi data secara terstruktur, di mana informasi penting seperti metode penelitian, temuan utama, dan konteks kajian dicatat secara sistematis. Tahap akhir dari SLR adalah analisis dan sintesis temuan, di mana seluruh hasil literatur terpilih dikaji secara holistik untuk menghasilkan kesimpulan yang integratif dan bermakna bagi pengembangan pengetahuan dalam bidang integrasi teknologi dan manajemen inovasi pembelajaran.

Berdasarkan diagram flow PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), proses seleksi artikel dalam kajian sistematis bertema Integrasi Teknologi dan Manajemen Inovasi Pembelajaran ini dilaksanakan melalui empat tahapan utama yang saling berkesinambungan, yaitu identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi. Setiap tahapan menghasilkan penyempitan jumlah artikel secara bertahap berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Pada tahap identifikasi, penelusuran literatur dilakukan secara sistematis melalui tiga basis data ilmiah utama, yaitu Scopus, Google Scholar, dan ERIC. Dari ketiga sumber tersebut, diperoleh masing-masing sebanyak 312, 254, dan 176 artikel, sehingga total artikel yang berhasil diidentifikasi berjumlah 742

artikel. Seluruh artikel ini ditelusuri menggunakan kombinasi kata kunci yang telah ditentukan sebelumnya, meliputi istilah-istilah yang berkaitan dengan teknologi pendidikan, manajemen inovasi, dan transformasi pembelajaran digital.

Memasuki tahap penyaringan, seluruh 742 artikel tersebut diproses melalui pemeriksaan duplikasi. Sebanyak 187 artikel ditemukan merupakan artikel yang sama yang muncul di lebih dari satu basis data, sehingga dilakukan penghapusan untuk menghindari bias analisis. Setelah proses deduplikasi, tersisa 555 artikel yang kemudian disaring berdasarkan judul dan abstrak. Pada tahap ini, sebanyak 323 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan fokus kajian, tidak membahas konteks pendidikan secara langsung, atau memiliki lingkup topik yang terlalu umum dan tidak spesifik terhadap tema integrasi teknologi dan inovasi pembelajaran. Dengan demikian, sebanyak 232 artikel dinyatakan layak untuk ditelaah lebih lanjut melalui pembacaan teks lengkap.

Pada tahap penilaian kelayakan, 232 artikel tersebut menjalani asesmen mendalam melalui pembacaan teks penuh. Dari jumlah tersebut, sebanyak 222 artikel terpaksa dikeluarkan berdasarkan berbagai alasan substantif. Sebanyak 89 artikel dikeluarkan karena tidak relevan secara langsung dengan variabel utama penelitian meskipun membahas teknologi secara umum. Sebanyak 67 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria metodologis yang ditetapkan, seperti tidak menggunakan pendekatan empiris atau tidak menyertakan instrumen pengukuran yang valid. Selanjutnya, 43 artikel dikeluarkan karena teks penuh tidak dapat diakses secara bebas maupun melalui akses institusional, sehingga tidak dapat dikaji secara menyeluruh. Sementara itu, 23 artikel dikeluarkan karena bukan merupakan artikel jurnal yang telah melalui proses penelaahan sejawat (peer-reviewed), melainkan berupa prosiding konferensi yang tidak terindeks atau artikel opini tanpa landasan data empiris.

Tahap akhir adalah inklusi, di mana hanya artikel-artikel yang memenuhi seluruh kriteria metodologis, relevansi topik, aksesibilitas teks penuh, serta kualitas publikasi yang dipertahankan. Dari keseluruhan proses seleksi yang sistematis tersebut, diperoleh sebanyak 10 artikel final yang dinyatakan memenuhi semua kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kesepuluh artikel inilah yang selanjutnya menjadi basis utama dalam proses ekstraksi data, analisis komparatif, dan sintesis temuan dalam kajian sistematis mengenai Integrasi Teknologi dan Manajemen Inovasi Pembelajaran.

Hasil Penelitian

No	Judul Artikel	Temuan Utama
1	Toward a model of learning innovation integration: TPACK-SAMR based analysis of the introduction of a digital learning environment in three Russian universities (Drugova et al., 2021)	Penelitian ini mengeksplorasi integrasi teknologi melalui platform pembelajaran digital Skyes dengan model TPACK dan SAMR, menekankan pentingnya motivasi, umpan balik, keselarasan regulasi, pelatihan guru, serta dukungan berkelanjutan sebagai kunci manajemen inovasi pembelajaran yang efektif di pendidikan tinggi dan transformasi digital berkelanjutan.
2	Developing and Evaluating Educational Innovations for STEAM Education in Rapidly Changing Digital	Penelitian ini membahas integrasi teknologi pendidikan melalui pendekatan penelitian berbasis desain (DBR), menekankan adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan teknologi,

No	Judul Artikel	Temuan Utama
	Technology Environments (Lavicza et al., 2022)	pengembangan sumber daya digital, dan evolusi pedagogi, serta menunjukkan bahwa manajemen inovasi pembelajaran yang efektif mendukung integrasi berkelanjutan inovasi pedagogis dalam pendidikan STEAM dan peningkatan hasil belajar.
3	A Brave New World: The Impact of Technology on Innovation Management (Grewal et al., 2025)	Penelitian ini mengkaji peran kecerdasan buatan dan Internet of Things dalam mentransformasi manajemen inovasi melalui generasi ide, pengembangan produk, dan keterlibatan pemangku kepentingan, dengan dukungan model bahasa besar, pemodelan topik, serta proses ide-pengembangan-komersialisasi yang mendorong inovasi lintas sektor kesehatan dan komunikasi digital global.
4	Integration of Technology to Learning-Teaching Processes and Google Workspace Tools: A	Penelitian ini membahas integrasi teknologi sebagai proses kompleks dan multidimensi dalam pembelajaran, khususnya pada pergeseran ke pendidikan daring

No	Judul Artikel	Temuan Utama
	Literature Review (Akcil et al., 2021)	saat pandemi, menyoroti tantangan integrasi penuh, peran model dan Google Workspace, serta pentingnya manajemen integrasi teknologi yang efektif untuk menumbuhkan pengalaman belajar inovatif, adaptif, dan berkelanjutan.
5	Technology-enhanced learning spaces: shaping innovation in society 5.0 (Lagrutta et al., 2025)	Penelitian ini menyoroti peran ruang belajar berbasis teknologi (TELS) dalam mendorong inovasi organisasi melalui lima dimensi kunci: aktor, pengaturan, hubungan dan jaringan, suasana organisasi, serta solusi teknologi terintegrasi, yang memperkuat penciptaan pengetahuan, pembelajaran berkelanjutan, adaptabilitas, serta mendukung manajemen inovasi dan strategi transformasi digital secara sistematis.
6	Quality of technology integration matters: Positive associations with students' behavioral engagement and digital	Penelitian ini menekankan bahwa kualitas integrasi teknologi berpengaruh signifikan terhadap keterlibatan perilaku siswa dan kompetensi digital, melalui penggunaan Skala

No	Judul Artikel	Temuan Utama
	competencies for learning (Consoli et al., 2025)	Kualitas Integrasi Teknologi (TIQS), menunjukkan bahwa fokus pada kualitas pengajaran, bukan sekadar frekuensi teknologi, meningkatkan hasil pendidikan serta mendukung manajemen inovasi pembelajaran yang efektif, adaptif, dan berkelanjutan.
7	Technological integration and energy-efficiency innovation: The mediating effect of energy management evidence from Egypt (Farza et al., 2024)	Penelitian ini menyoroti integrasi teknologi dalam meningkatkan inovasi efisiensi energi melalui manajemen energi efektif, peran teknologi komunikasi dalam keterlibatan pemangku kepentingan dan reputasi perusahaan, serta menunjukkan bahwa lisensi teknologi asing tidak signifikan, sehingga UKM Mesir perlu memanfaatkan teknologi untuk mendorong inovasi hijau dan hasil lingkungan berkelanjutan.
8	Factors influencing in-service teachers' technology integration model: Innovative strategies for	Penelitian ini mengidentifikasi empat faktor utama: sikap, efikasi diri, kompetensi digital, dan penggunaan alat digital, yang memengaruhi integrasi TIK guru,

No	Judul Artikel	Temuan Utama
	educational technology (Peng et al., 2023)	mendorong inovasi pembelajaran, strategi instruksional efektif, peningkatan hasil pendidikan, serta penguatan manajemen pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif, inovatif, dan berkelanjutan.
9	The development and impact of team-based school technology leadership (Dexter & Barton, 2021)	Penelitian ini membahas intervensi kepemimpinan instruksional berbasis tim untuk meningkatkan integrasi teknologi dalam pendidikan matematika dan sains, menekankan kolaborasi administrator dan guru, pengembangan mode pembelajaran berbasis teknologi, peningkatan praktik mengajar, prestasi siswa, serta peran kepemimpinan dalam mengelola inovasi pendidikan secara efektif, adaptif, dan berkelanjutan.
10	Investigating the Evolution of Technological Integration on Teaching Effectiveness and Staff Development (Lalit Khanna et al., 2024)	Penelitian ini menyoroti bahwa integrasi teknologi meningkatkan kemandirian instruksional melalui perangkat lunak interaktif dan platform digital, mendorong pembelajaran individual, umpan

No	Judul Artikel	Temuan Utama
		balik instan, keterlibatan staf, serta manajemen inovasi pembelajaran, sekaligus menegaskan perlunya dukungan berkelanjutan dan sumber daya strategis untuk memaksimalkan dampak teknologi terhadap efektivitas pengajaran dan pengembangan tenaga pendidik.

Pembahasan

Penelitian yang dilakukan oleh Drugova et al. (2021) mengeksplorasi integrasi teknologi pembelajaran digital melalui platform Skyes dengan menggunakan kerangka TPACK dan SAMR di tiga universitas Rusia. Temuan penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak semata-mata ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur digital, melainkan oleh faktor-faktor non-teknis seperti motivasi pengguna, umpan balik yang konstruktif, keselarasan regulasi kelembagaan, serta pelatihan guru yang terstruktur dan berkelanjutan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa manajemen inovasi pembelajaran yang efektif di pendidikan tinggi mensyaratkan dukungan institusional yang sistematis dan transformasi digital yang bersifat berkelanjutan, bukan sekadar adopsi teknologi secara parsial.

Penelitian yang dilakukan oleh Lavicza et al. (2022) membahas pengembangan dan evaluasi inovasi pendidikan dalam konteks STEAM menggunakan pendekatan penelitian berbasis desain (Design-Based Research/DBR). Temuan utama menunjukkan bahwa lingkungan teknologi yang terus berkembang menuntut adaptasi pedagogi yang dinamis dan berkelanjutan, serta

pengembangan sumber daya digital yang responsif terhadap perubahan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa manajemen inovasi pembelajaran yang efektif harus mampu mendukung evolusi pedagogis secara terus-menerus, sehingga integrasi inovasi dalam pendidikan STEAM dapat berjalan secara berkelanjutan dan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Grewal et al. (2025) mengkaji transformasi manajemen inovasi yang didorong oleh kecerdasan buatan (AI) dan Internet of Things (IoT) dalam berbagai sektor industri. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa teknologi AI, khususnya model bahasa besar dan pemodelan topik, berperan signifikan dalam mempercepat proses generasi ide, pengembangan produk, dan keterlibatan pemangku kepentingan. Melalui kerangka proses ide–pengembangan–komersialisasi, penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi canggih mampu mendorong inovasi lintas sektor secara masif, termasuk di bidang kesehatan dan komunikasi digital global, sehingga memperluas cakupan dan kecepatan manajemen inovasi modern.

Penelitian yang dilakukan oleh Akcil et al. (2021) menelaah integrasi teknologi dalam proses pembelajaran melalui kajian literatur yang komprehensif, dengan fokus khusus pada pemanfaatan Google Workspace. Temuan penelitian menyoroti bahwa integrasi teknologi merupakan proses yang kompleks dan multidimensi, di mana pandemi COVID-19 mempercepat pergeseran drastis ke pendidikan daring. Penelitian ini menyimpulkan bahwa manajemen integrasi teknologi yang efektif membutuhkan model-model yang terstruktur serta dukungan alat digital yang tepat guna, agar pengalaman belajar yang dihasilkan bersifat inovatif, adaptif, dan berkelanjutan di tengah dinamika perubahan lingkungan pendidikan global.

Penelitian yang dilakukan oleh Lagrutta et al. (2025) menyoroti peran strategis ruang belajar berbasis teknologi (Technology-Enhanced Learning Spaces/TELS) dalam mendorong inovasi organisasi di era Society

5.0. Temuan penelitian mengidentifikasi lima dimensi kunci yang saling berinteraksi, yaitu aktor, pengaturan, hubungan dan jaringan, suasana organisasi, serta solusi teknologi terintegrasi. Kelima dimensi ini secara kolektif memperkuat penciptaan pengetahuan dan pembelajaran berkelanjutan dalam organisasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa TELS berperan krusial dalam mendukung manajemen inovasi dan strategi transformasi digital secara sistematis, sehingga organisasi mampu beradaptasi secara efektif terhadap tantangan era Society 5.0.

Penelitian yang dilakukan oleh Consoli et al. (2025) menekankan bahwa kualitas integrasi teknologi, bukan sekadar frekuensi penggunaannya, merupakan faktor penentu yang signifikan terhadap keterlibatan perilaku siswa dan pengembangan kompetensi digital mereka. Dengan menggunakan instrumen Skala Kualitas Integrasi Teknologi (TIQS), penelitian ini menemukan hubungan positif yang kuat antara kualitas pengajaran berbasis teknologi dengan hasil pendidikan yang lebih baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa manajemen inovasi pembelajaran yang efektif harus berorientasi pada peningkatan kualitas integrasi teknologi secara holistik, yang pada akhirnya berkontribusi pada pembentukan kompetensi digital siswa yang adaptif dan berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Farza et al. (2024) menginvestigasi peran integrasi teknologi dalam mendorong inovasi efisiensi energi dengan manajemen energi sebagai variabel mediasi, mengambil konteks UKM di Mesir. Temuan penelitian menunjukkan bahwa teknologi komunikasi berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan pemangku kepentingan dan reputasi perusahaan, namun lisensi teknologi asing terbukti tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa UKM di negara berkembang perlu mengoptimalkan pemanfaatan teknologi yang tersedia secara lokal untuk mendorong inovasi hijau dan menghasilkan outcome lingkungan yang

berkelanjutan, dengan manajemen energi sebagai jembatan strategis.

Penelitian yang dilakukan oleh Peng et al. (2023) mengidentifikasi empat faktor utama yang memengaruhi model integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) oleh guru dalam jabatan, yaitu sikap terhadap teknologi, efikasi diri, kompetensi digital, dan penggunaan alat digital secara aktif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut secara bersama-sama berkontribusi pada inovasi pembelajaran dan efektivitas strategi instruksional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penguatan manajemen pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif dan inovatif memerlukan intervensi yang komprehensif terhadap aspek psikologis, kompetensi, dan praktik penggunaan teknologi oleh para pendidik secara terstruktur dan berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dexter & Barton (2021) membahas pengembangan kepemimpinan teknologi berbasis tim di sekolah sebagai strategi intervensi untuk meningkatkan integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dan sains. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kolaborasi yang erat antara administrator dan guru dalam tim kepemimpinan instruksional berkontribusi pada pengembangan mode pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kepemimpinan yang kolaboratif dan berbasis tim memegang peran sentral dalam mengelola inovasi pendidikan secara efektif, meningkatkan praktik mengajar guru, dan pada akhirnya berdampak positif terhadap prestasi belajar siswa secara adaptif dan berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Lalit Khanna et al. (2024) menyoroti evolusi integrasi teknologi dan dampaknya terhadap efektivitas pengajaran serta pengembangan staf pendidik. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat lunak interaktif dan platform digital secara signifikan meningkatkan kemandirian instruksional, mendorong pembelajaran yang lebih individual, dan memberikan umpan balik yang

lebih instan kepada siswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi yang efektif dalam manajemen inovasi pembelajaran mensyaratkan dukungan berkelanjutan dan alokasi sumber daya strategis yang memadai, guna memaksimalkan dampak teknologi terhadap efektivitas pengajaran dan kapasitas pengembangan profesional tenaga pendidik.

Berdasarkan telaah mendalam terhadap sepuluh artikel yang dikaji, terdapat empat kategori utama yang merepresentasikan fokus tematik dari keseluruhan literatur dalam tema Integrasi Teknologi dan Manajemen Inovasi Pembelajaran.

1. Model dan Kerangka Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran mencakup artikel-artikel yang secara eksplisit membahas penggunaan model, kerangka kerja, dan pendekatan sistematis dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Kategori ini diwakili oleh Drugova et al. (2021), Lavicza et al. (2022), Akcil et al. (2021), dan Consoli et al. (2025), yang masing-masing menggunakan kerangka TPACK-SAMR, DBR, tinjauan literatur model integrasi, serta instrumen TIQS sebagai landasan analisis.
2. Kepemimpinan, Kompetensi Guru, dan Faktor SDM dalam Inovasi Teknologi Pembelajaran mencakup artikel-artikel yang menempatkan manusia—baik guru maupun pemimpin sekolah—sebagai aktor utama keberhasilan integrasi teknologi. Kategori ini diwakili oleh Peng et al. (2023), Dexter & Barton (2021), dan Lalit Khanna et al. (2024), yang secara bersama-sama menekankan pentingnya kompetensi digital guru, kepemimpinan berbasis tim, dan pengembangan profesional berkelanjutan.
3. Ruang Belajar Berbasis Teknologi dan Transformasi Organisasi mencakup artikel-artikel yang mengkaji bagaimana teknologi membentuk lingkungan dan ruang belajar sebagai sistem yang mendukung inovasi organisasi secara lebih luas. Kategori ini diwakili oleh Lagrutta et al. (2025) dan Grewal et al. (2025), yang membahas TELS

dalam konteks Society 5.0 serta peran AI dan IoT dalam transformasi manajemen inovasi lintas sektor.

4. Integrasi Teknologi dalam Konteks Keberlanjutan dan Inovasi Sektoral mencakup artikel yang mengeksplorasi dampak integrasi teknologi di luar konteks pendidikan formal, khususnya dalam inovasi hijau dan efisiensi energi. Kategori ini diwakili oleh Farza et al. (2024), yang menginvestigasi bagaimana integrasi teknologi memediasi inovasi efisiensi energi dalam konteks UKM di negara berkembang.

Penelitian pada kategori Model dan Kerangka Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran, yang dilakukan oleh Drugova et al. (2021), Lavicza et al. (2022), Akcil et al. (2021), dan Consoli et al. (2025), secara kolektif bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengoptimalkan pendekatan sistematis dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Drugova et al. (2021) menggunakan kerangka TPACK dan SAMR untuk menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi sangat bergantung pada motivasi, pelatihan, dan dukungan institusional yang berkelanjutan. Lavicza et al. (2022) melalui pendekatan DBR menegaskan bahwa inovasi pedagogis harus bersifat adaptif terhadap perubahan teknologi yang dinamis. Akcil et al. (2021) memperluas perspektif ini dengan menunjukkan kompleksitas multidimensi integrasi teknologi, khususnya dalam konteks percepatan transformasi daring akibat pandemi, serta pentingnya model yang terstruktur seperti Google Workspace. Sementara itu, Consoli et al. (2025) mempertegas bahwa kualitas integrasi teknologi, bukan kuantitas, adalah faktor determinan utama bagi keterlibatan siswa dan kompetensi digital mereka. Secara keseluruhan, kategori ini menyimpulkan bahwa manajemen inovasi pembelajaran yang efektif membutuhkan kerangka yang terstruktur, berorientasi kualitas, dan mampu beradaptasi secara berkelanjutan.

Penelitian pada kategori Kepemimpinan, Kompetensi Guru, dan Faktor SDM dalam Inovasi Teknologi Pembelajaran, yang dilakukan oleh Peng et al. (2023), Dexter & Barton (2021), dan Lalit Khanna et al. (2024), bertujuan untuk memahami peran faktor manusia sebagai penggerak utama keberhasilan integrasi teknologi di lingkungan pendidikan. Peng et al. (2023) menemukan bahwa sikap, efikasi diri, kompetensi digital, dan penggunaan alat digital secara aktif merupakan empat pilar utama yang menentukan kualitas integrasi TIK oleh guru. Dexter & Barton (2021) melengkapi temuan ini dengan menunjukkan bahwa kepemimpinan teknologi berbasis tim yang melibatkan kolaborasi antara administrator dan guru secara langsung meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dan sains. Lalit Khanna et al. (2024) selanjutnya memperkuat argumen ini dengan menegaskan bahwa integrasi teknologi yang berkelanjutan membutuhkan dukungan sumber daya strategis dan pengembangan profesional yang terencana. Secara kolektif, kategori ini menyimpulkan bahwa keberhasilan manajemen inovasi pembelajaran berbasis teknologi tidak dapat dilepaskan dari penguatan kapasitas SDM yang sistematis, kolaboratif, dan berkelanjutan.

Penelitian pada kategori Ruang Belajar Berbasis Teknologi dan Transformasi Organisasi, yang dilakukan oleh Lagrutta et al. (2025) dan Grewal et al. (2025), bertujuan untuk mengkaji bagaimana teknologi membentuk ekosistem inovasi yang lebih luas, baik dalam konteks ruang belajar organisasi maupun dalam manajemen inovasi lintas sektor industri. Lagrutta et al. (2025) menemukan bahwa Technology-Enhanced Learning Spaces (TELS) dalam era Society 5.0 berfungsi sebagai katalis inovasi organisasi melalui lima dimensi yang saling berinteraksi, yakni aktor, pengaturan, jaringan, suasana organisasi, dan solusi teknologi terintegrasi. Grewal et al. (2025) memperluas perspektif ini ke ranah industri dengan menunjukkan bahwa AI dan IoT secara fundamental mentransformasi

siklus manajemen inovasi melalui percepatan generasi ide, pengembangan produk, dan komersialisasi. Kedua penelitian ini secara bersama-sama menegaskan bahwa transformasi digital tidak hanya berlangsung di tingkat kelas, melainkan merupakan fenomena sistemik yang mencakup dimensi organisasi dan industri secara menyeluruh, sehingga manajemen inovasi perlu mempertimbangkan ekosistem yang lebih holistik.

Penelitian pada kategori Integrasi Teknologi dalam Konteks Keberlanjutan dan Inovasi Sektoral, yang dilakukan oleh Farza et al. (2024), bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana integrasi teknologi berkontribusi pada inovasi efisiensi energi melalui manajemen energi sebagai mediator, dalam konteks UKM di Mesir. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi komunikasi berperan signifikan dalam meningkatkan keterlibatan pemangku kepentingan dan membangun reputasi perusahaan yang berorientasi pada keberlanjutan. Namun demikian, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa lisensi teknologi asing tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap inovasi efisiensi energi, sehingga UKM di negara berkembang lebih disarankan untuk mengoptimalkan teknologi lokal yang tersedia. Secara keseluruhan, kategori ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi yang efektif dalam konteks sektoral harus berakar pada relevansi konteks lokal, dengan manajemen yang berorientasi pada inovasi hijau dan keberlanjutan lingkungan sebagai tujuan akhir yang strategis.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh kualitas kerangka yang digunakan, dukungan institusional yang berkelanjutan, serta orientasi pada kualitas pengajaran, bukan semata-mata pada kuantitas atau frekuensi penggunaan teknologi.

2. Faktor sumber daya manusia, meliputi kompetensi digital guru, efikasi diri, sikap terhadap teknologi, dan kepemimpinan berbasis tim, merupakan determinan utama keberhasilan manajemen inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif dan berkelanjutan.
3. Transformasi digital dalam konteks ruang belajar dan organisasi bersifat sistemik dan multidimensi, sehingga manajemen inovasi yang efektif harus mempertimbangkan ekosistem aktor, jaringan, dan teknologi secara holistik di era Society 5.0.
4. Integrasi teknologi dalam konteks sektoral yang berorientasi pada keberlanjutan mensyaratkan relevansi konteks lokal dan manajemen yang berpijak pada inovasi hijau, dengan teknologi komunikasi sebagai pengungkit strategis utama.

Implikasi Penelitian

Implikasi penelitian ini mencakup dimensi yang luas dan strategis dalam pengembangan sistem pendidikan dan manajemen inovasi berbasis teknologi. Pertama, institusi pendidikan perlu merancang kebijakan integrasi teknologi yang berorientasi pada kualitas, bukan sekadar adopsi massal, dengan menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan terukur. Kedua, pengembangan kapasitas guru dan pemimpin pendidikan harus menjadi prioritas utama, mencakup penguatan kompetensi digital, efikasi diri, dan budaya kolaborasi instruksional yang berkelanjutan. Ketiga, transformasi digital di tingkat organisasi menuntut pendekatan ekosistemik yang mempertimbangkan seluruh dimensi aktor, jaringan, dan teknologi secara terintegrasi. Keempat, dalam konteks pembangunan berkelanjutan, kebijakan integrasi teknologi di sektor industri dan UKM perlu diarahkan pada inovasi yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan teknologi lokal secara optimal. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini mengimplikasikan perlunya sinergi antara kebijakan pendidikan, pengembangan SDM, transformasi organisasi,

dan inovasi sektoral dalam mewujudkan ekosistem pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcil, U., Uzunboylu, H., & Kinik, E. (2021). Integration of technology to learning-teaching processes and google workspace tools: A literature review. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(9). <https://doi.org/10.3390/su13095018>
- AlAli, F., & Akkof, A. M. A. (2025). *Advancing Teaching and Learning Through Modern Technological Innovations*. *15*(5), 262–278. <https://doi.org/10.17265/2160-6579/2025.05.003>
- Arantes, J. (2022). The SAMR model as a framework for scaffolding online chat: a theoretical discussion of the SAMR model as a research method during these “interesting” times. *Qualitative Research Journal*, *22*(3), 294–306. <https://doi.org/10.1108/QRJ-08-2021-0088>
- Consoli, T., Schmitz, M. L., Antonietti, C., Gonon, P., Cattaneo, A., & Petko, D. (2025). Quality of technology integration matters: Positive associations with students’ behavioral engagement and digital competencies for learning. *Education and Information Technologies*, *30*(6), 7719–7752. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13118-8>
- Dexter, S., & Barton, E. A. (2021). The development and impact of team-based school technology leadership. *Journal of Educational Administration*, *59*(3), 367–384. <https://doi.org/10.1108/JEA-12-2020-0260>
- Drugova, E., Zhuravleva, I., Aiusheeva, M., & Grits, D. (2021). Toward a model of learning innovation integration: TPACK-SAMR based analysis of the introduction of a digital learning environment in three Russian universities. *Education and Information Technologies*, *26*(4), 4925–4942. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10514-2>
- Farza, K., Gabsi, M., Moussa, S., & Omri, A. (2024). Technological integration and energy-efficiency innovation: The mediating effect of energy management evidence from Egypt. *African Development Review*, *36*(3), 519–534. <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12775>
- Feng, J., Yu, B., Tan, W. H., Dai, Z., & Li, Z. (2025). Key factors influencing educational technology adoption in higher education: A systematic review. *PLOS Digital Health*, *4*(4), e0000764. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000764>
- Grewal, D., Kopalle, P. K., & Mahr, D. (2025). A Brave New World: The Impact of Technology on Innovation Management. *Journal of Product Innovation Management*, *42*(5), 794–802. <https://doi.org/10.1111/jpim.70000>
- Lagrutta, R., Santarsiero, F., Carlucci, D., & Schiuma, G. (2025). Technology-enhanced learning spaces: shaping innovation in society 5.0. *Journal of Knowledge Management*. <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2024-0246>
- Lalit Khanna, Dr. Aditya Yadav, Krishna Reddy B N, Girish Kalele, Dr. Bijal Zaveri, Shitij Goyal, & Ameya Ambulkar. (2024). Investigating the Evolution of Technological Integration on Teaching Effectiveness and Staff Development. *EVOLUTIONARY STUDIES IN IMAGINATIVE CULTURE*, 940–951. <https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.1183>

- Lavicza, Z., Weinhandl, R., Prodromou, T., Anđić, B., Lieban, D., Hohenwarter, M., Fenyvesi, K., Brownell, C., & Diego-Mantecón, J. M. (2022). Developing and Evaluating Educational Innovations for STEAM Education in Rapidly Changing Digital Technology Environments. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(12). <https://doi.org/10.3390/su14127237>
- Nicolas, A., Mendoza, B., Raúl, J., & Vera, E. (2025). COVID-19 and its Impact on the Development of Digital Competencies at the Higher Level. A Systematic review of the Literature. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, *10*(29s), 858–864. <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i29s.4597>
- Peng, R., Razak, R. A., & Halili, S. H. (2023). Factors influencing in-service teachers' technology integration model: Innovative strategies for educational technology. *PLoS ONE*, *18*(8 August). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286112>
- Portuguez-Castro, M., & Castillo-Martínez, I. M. (2025). Leadership competencies for innovability: Bridging theory and practice for sustainable development. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, *21*(2), 15–32. <https://doi.org/10.7341/20252122>
- Ruijia, Z., Wenling, L., & Xuemei, Z. (2025). The impact of Information and Communication Technology (ICT) on learning outcomes in early childhood and primary education: a meta-analysis of moderating factors. *Frontiers in Psychology*, *16*, 1540169. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1540169>
- Vishnupant Munde, V. (2025). *the Creative Commons Attribution 4.0 International License* (CC BY-NC 4.0) *The Internet of Things (AIoT) and Artificial Intelligence's (AI) Impact on Education*. <https://doi.org/10.32628/IJSRST>
- Yulaikhah, S., Suhendra, Retnowati, R., & Hidayat, N. (2026). Systematic Literature Review of Barriers to Teachers' Professional and Digital Competence in Developing Contexts (2020–2025). *Journal Informatic, Education and Management (JIEM)*, *8*(1), 540–552. <https://doi.org/10.61992/jiem.v8i1.240>
- Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, *10*, 1562391. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>