



Transformasi Kelas Digital dan Dampak Implementasi TIK terhadap Literasi Digital Pendidik: Pendekatan Mixed Methods

Arif Rumiyadi, Roza Cyintia Salwa Azhar^{*}, Yusuf Nurrahman, Arif Fahrudin, Budi Murtiyasa

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Magister Administrasi Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: ¹rumiyadiarif@gmail.com, ^{2*}rozacyintia1100@gmail.com, ³yusufnurohman04@gmail.com, ⁴fahrudinarif43@gmail.com, ⁵budi.murtiyasa@ums.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rozacyintia1100@gmail.com

Abstrak—Kesenjangan antara tuntutan pesat transformasi digital dalam pendidikan yang mencakup adopsi pembelajaran berbasis TIK, LMS, hingga integrasi materi *Coding* dan Artificial Intelligence dengan realitas tantangan implementasi di lapangan. Tantangan krusial tersebut meliputi ketersediaan dan pemerataan fasilitas dan infrastruktur pendukung yang belum memadai di semua tingkatan pendidikan sesuai standar nasional, serta kebutuhan mendesak akan peningkatan kompetensi dan literasi digital guru agar mampu beradaptasi dan mengajar secara inovatif di era Revolusi Industri 4.0. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sebagai kerangka dasar metodologis karena pendekatan ini dinilai paling relevan untuk memahami secara mendalam fenomena implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam konteks pembelajaran di sekolah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, karena teknik ini dinilai paling efektif untuk menggali informasi secara mendalam terkait pengalaman, pandangan, dan praktik guru dalam mengimplementasikan TIK dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan TIK secara sistematis dan didukung pelatihan berkelanjutan mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan teknis, dan sikap positif guru terhadap teknologi digital. Transformasi ini juga berdampak pada terciptanya budaya pembelajaran kolaboratif dan adaptif di ruang kelas. Artikel ini merekomendasikan pentingnya kebijakan institusional yang mendukung ekosistem digital agar literasi digital guru terus berkembang seiring tuntutan era teknologi. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tantangan dan peluang transformasi kelas digital di tingkat sekolah menengah pertama, sekaligus menghasilkan rekomendasi strategis berbasis bukti empiris bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan agar transformasi digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Transformasi Digital; Teknologi Informasi dan Komunikasi; Kompetensi Digital Guru; Pembelajaran Inovatif; Revolusi Industri 4.0

Abstract—The gap between the rapid demands of digital transformation in education, which include the adoption of ICT-based learning, LMS, and the integration of Coding and Artificial Intelligence materials, and the reality of implementation challenges in the field. These crucial challenges include the availability and distribution of inadequate supporting facilities and infrastructure at all levels of education according to national standards, as well as the urgent need to improve teachers' digital competence and literacy so they can adapt and teach innovatively in the era of the Industrial Revolution 4.0. This study uses a qualitative approach as the basic methodological framework because this approach is considered the most relevant for understanding in-depth the phenomenon of Information and Communication Technology (ICT) implementation in the context of learning in schools. The data collection technique used is interviews, because this technique is considered the most effective for gathering in-depth information regarding teachers' experiences, views, and practices in implementing ICT in learning. The results of the study indicate that the systematic application of ICT and supported by continuous training can improve teachers' understanding, technical skills, and positive attitudes towards digital technology. This transformation also has an impact on the creation of a collaborative and adaptive learning culture in the classroom. This article recommends the importance of institutional policies that support the digital ecosystem so that teachers' digital literacy continues to develop in line with the demands of the technological era. The contribution of this research is expected to provide a deeper understanding of the challenges and opportunities of digital classroom transformation at the junior high school level, while also producing strategic recommendations based on empirical evidence for policymakers and education practitioners so that digital transformation can improve the quality of learning sustainably.

Keywords: Digital Transformation; Information and Communication Technology (ICT); Teacher Digital Competence; Innovative Learning; Industrial Revolution 4.0

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sektor strategis yang secara signifikan terdampak oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Transformasi digital telah mengubah paradigma pembelajaran dari model konvensional menuju pembelajaran yang lebih fleksibel, personal, dan interaktif, seiring dengan meningkatnya pemanfaatan teknologi berbasis internet dan sistem pembelajaran daring. Haleem et al., (2022) menegaskan bahwa perkembangan pesat teknologi digital mendorong integrasi pembelajaran berbasis internet dan aplikasi pendukung pembelajaran dalam Sistem Manajemen Pembelajaran, yang memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dan kolaboratif. Dalam konteks ini, sekolah tidak lagi hanya berfungsi sebagai ruang fisik transfer pengetahuan, tetapi sebagai ekosistem pembelajaran digital yang menuntut adaptasi berkelanjutan dari guru dan peserta didik.

Namun demikian, transformasi digital dalam pendidikan tidak terlepas dari berbagai tantangan struktural dan pedagogis, terutama yang berkaitan dengan kesiapan infrastruktur, kompetensi pendidik, serta kesenjangan literasi digital. Dampak transformasi digital tidak hanya memengaruhi keterampilan teknis, tetapi juga kemampuan berpikir analitis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis data. Scherer et al. (2019) menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh kesiapan sistem pendidikan secara menyeluruh, termasuk ketersediaan infrastruktur dan dukungan kebijakan institusional.



Di Indonesia, isu kesiapan infrastruktur dan pemanfaatan teknologi pendidikan masih menjadi tantangan utama, khususnya di jenjang sekolah menengah pertama. Kebijakan pemerintah melalui Kurikulum Merdeka dan pendekatan Deep Learning menegaskan komitmen negara terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran, yang diwujudkan melalui penambahan materi Coding dan Kecerdasan Buatan. Kemendikdasmen, (2025) menyatakan bahwa integrasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan literasi digital, berpikir komputasional, serta kemampuan analisis dan algoritmik pendidik dan peserta didik. Namun, implementasi kebijakan ini di tingkat satuan pendidikan menunjukkan variasi yang cukup besar, bergantung pada kondisi sekolah dan kesiapan sumber daya manusia.

Dalam konteks empiris, SMP Negeri 1 Sampit merupakan salah satu sekolah menengah pertama negeri yang secara bertahap mulai mengadopsi pembelajaran berbasis teknologi. Berdasarkan observasi awal, sekolah ini telah memiliki fasilitas pendukung berupa jaringan internet sekolah, perangkat komputer, serta penggunaan LMS dalam beberapa mata pelajaran. Meskipun demikian, pemanfaatan teknologi di kelas masih belum merata dan cenderung bergantung pada inisiatif individual guru. Sebagian guru telah memanfaatkan media pembelajaran digital dan platform daring, sementara sebagian lainnya masih mengandalkan metode pembelajaran konvensional.

Observasi awal juga menunjukkan adanya variasi tingkat literasi digital guru di SMP Negeri 1 Sampit, khususnya dalam kemampuan mengelola konten digital, memanfaatkan LMS secara pedagogis, serta memahami etika penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Kondisi ini menjadikan SMP Negeri 1 Sampit sebagai konteks penelitian yang relevan untuk mengkaji bagaimana implementasi TIK berpengaruh terhadap literasi digital pendidik dan sejauh mana transformasi kelas digital benar-benar terjadi dalam praktik pembelajaran sehari-hari.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan antara teknologi pendidikan dan kompetensi guru. Cabalbag (2025) menemukan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran dapat meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan siswa, namun transformasi pedagogis yang mendalam masih terbatas pada sebagian kecil pendidik. Apriliyana (2025) menekankan bahwa literasi digital guru tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga kemampuan pedagogis dan etis dalam memanfaatkan teknologi.

Penelitian lain oleh Sulistiani & Dewi (2024) menunjukkan bahwa kompetensi digital dan efikasi diri guru memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan integrasi TIK dalam pembelajaran. Sementara itu, Purnomo et al., (2024) menegaskan bahwa budaya sekolah dan dukungan kepemimpinan digital berperan penting dalam mendorong transformasi pembelajaran berbasis teknologi. Studi terbaru oleh Gusty et al., (2025) juga menemukan bahwa literasi digital guru berkorelasi positif dengan kualitas desain pembelajaran digital dan hasil belajar siswa.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat umum dan dilakukan pada konteks pendidikan tinggi atau sekolah di wilayah perkotaan dengan infrastruktur relatif maju. Research gap utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini terletak pada kurangnya kajian empiris yang secara spesifik menganalisis pengaruh implementasi TIK terhadap literasi digital pendidik di tingkat SMP negeri, khususnya di daerah non-metropolitan, serta minimnya penelitian yang menggunakan pendekatan analisis statistik inferensial untuk menjelaskan hubungan kausal antarvariabel.

Selain itu, penelitian terdahulu cenderung menekankan aspek deskriptif penggunaan teknologi, tanpa mengaitkannya secara langsung dengan transformasi pedagogis dan literasi digital guru sebagai satu kesatuan proses. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan analisis implementasi TIK, literasi digital pendidik, dan transformasi kelas digital dalam satu model analitis yang komprehensif. Temuan ini sejalan dengan kajian sistematis terbaru yang menunjukkan bahwa literasi digital guru di sekolah menengah masih berada pada tingkat moderat dan sangat dipengaruhi oleh pengalaman profesional serta dukungan institusional (Yulaikhah, 2023). Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa di konteks sekolah menengah pada negara berkembang, kendala implementasi TIK paling dominan berasal dari keterbatasan infrastruktur, rendahnya kesiapan pedagogis digital guru, serta minimnya dukungan kebijakan sekolah (Sucipto, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, studi ini bertujuan untuk meneliti penerapan teknologi informasi dan komunikasi serta dampaknya terhadap literasi digital guru di SMP Negeri 1 Sampit. Kontribusi penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tantangan dan peluang transformasi kelas digital di tingkat sekolah menengah pertama, sekaligus menghasilkan rekomendasi strategis berbasis bukti empiris bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan agar transformasi digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sebagai kerangka dasar metodologis karena pendekatan ini dinilai paling relevan untuk memahami secara mendalam fenomena implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam konteks pembelajaran di sekolah. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk menelaah realitas sosial secara komprehensif dan kontekstual, dengan menempatkan pengalaman, persepsi, serta interpretasi subjek penelitian sebagai fokus utama kajian. Dalam konteks transformasi digital pendidikan, fenomena yang diteliti tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis penggunaan teknologi, tetapi juga mencakup dimensi pedagogis, kultural, dan sosial yang kompleks, sehingga sulit direduksi ke dalam angka-angka statistik semata (Haleem et al., 2022).

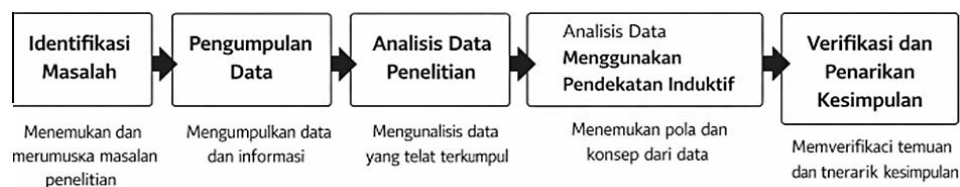
Penelitian kualitatif menekankan pemahaman terhadap proses dan makna yang dibangun oleh subjek penelitian dalam interaksi mereka dengan lingkungan sosialnya. Subjek penelitian diposisikan sebagai sumber utama data yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan interpretasi yang bernilai untuk menjelaskan fenomena yang dikaji. Dalam kerangka ini, teori tidak digunakan untuk menguji hipotesis secara rigid, melainkan berfungsi sebagai landasan konseptual yang membantu peneliti dalam menafsirkan data empiris secara sistematis dan logis. Teori literasi digital, kompetensi TIK guru, dan transformasi digital pendidikan digunakan sebagai lensa analitis untuk mengidentifikasi pola, menjelaskan hubungan antarfenomena, serta memastikan bahwa temuan penelitian tetap berada dalam koridor keilmuan yang valid dan relevan (Jannah & Rosdiana, 2025).

Pengumpulan data dalam penelitian kualitatif dapat dilakukan melalui berbagai teknik, seperti observasi, analisis dokumen, diskusi kelompok terarah, dan wawancara. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, karena teknik ini dinilai paling efektif untuk menggali informasi secara mendalam terkait pengalaman, pandangan, dan praktik guru dalam mengimplementasikan TIK dalam pembelajaran. Wawancara memberikan ruang bagi informan untuk menyampaikan refleksi pribadi, alasan di balik tindakan yang mereka ambil, serta tantangan dan peluang yang mereka hadapi dalam proses transformasi digital di sekolah (Rachmaningrum et al., 2021).

Teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur, yaitu wawancara yang dilaksanakan dengan berpedoman pada daftar pertanyaan yang telah disusun secara sistematis sebelum proses pengumpulan data berlangsung. Wawancara terstruktur bertujuan untuk menjaga konsistensi dan keseragaman data yang diperoleh dari setiap informan, sehingga memudahkan proses analisis dan perbandingan temuan antar subjek penelitian (Restianty, 2018). Meskipun bersifat terstruktur, peneliti tetap memberikan ruang terbatas bagi informan untuk mengembangkan jawaban mereka, sehingga data yang dihasilkan tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga reflektif dan kontekstual. Dalam pelaksanaannya, peneliti menggunakan buku catatan dan alat perekam untuk mendokumentasikan seluruh proses wawancara secara sistematis dan akurat. Dokumentasi yang cermat ini sangat penting untuk menjaga keutuhan data, meningkatkan kredibilitas temuan penelitian, serta meminimalkan potensi kehilangan informasi yang relevan selama proses analisis data.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun untuk membuat struktur penelitian semakin baku dan kokoh yang diawali dari identifikasi masalah hingga proses terakhir yaitu evaluasi hasil penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1, tahapan pertama adalah identifikasi masalah, yaitu penelaahan terhadap implementasi penggunaan TIK dalam pembelajaran yang dilaksanakan di SMP N 1 Sampit. Pada tahap ini penelitian melihat pada penerapan TIK dalam pembelajaran dengan penggunaan internet, LMS, dan komputer sebagai pendukung pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana TIK diterapkan di sekolah tersebut. Pada tahap pengumpulan data, data diambil dengan metode wawancara. Fokus pada wawancara bersifat terstruktur pada sejauh mana penggunaan TIK dalam pembelajaran, pengalaman dan persepsi guru, dampak penggunaan TIK terhadap literasi digital dan praktik pendidikan, serta tantangan dan peluang dalam implementasi TIK pada sekolah tersebut. Tahap selanjutnya yaitu analisis data hasil penelitian, yang merupakan inti penelitian. Pendekatan induktif merupakan pendekatan yang berangkat dari data atau fakta empiris di lapangan, kemudian dianalisis untuk menemukan pola, konsep, maupun teori. Dari data data yang diperoleh mengenai implementasi TIK lalu dianalisis penerapannya untuk menumbuhkan kemampuan literasi digital para tenaga pendidik di sekolah tersebut.

2.3 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian merupakan pihak yang menjadi sumber data dalam penelitian (Guntara et al., 2023). Dalam penelitian ini peneliti mengambil 3 subjek penelitian dari guru-guru yang mengajar mata pelajaran TIK dan juga guru guru yang telah mengimplementasikan TIK dalam pembelajarannya. Pertimbangan tersebut dengan memilih subjek penelitian dari tenaga pengajar dengan kemampuan baik, sedang, dan kurang. Dengan demikian maka data yang diambil akan lebih akurat dan lebih universal karena diambil dari pihak pihak yang beraneka ragam dalam implementasi TIK di sekolah tersebut. Objek penelitian adalah fokus yang dikaji dalam penelitian atau data yang diambil dari subjek penelitian (Hamidah & Reihana, 2023). Dalam hal ini yang diambil data data dari subjek penelitian adalah kemampuan literasi digital yang melingkupi kemampuan mengakses informasi, kemampuan menyeleksi informasi, keahlian dalam beretika sosial, maupun problem solving (pemecahan masalah) berbasis digital. Pemilihan SMP N 1 Sampit memiliki argument



bahwa sekolah tersebut telah mengimplementasikan pembelajaran dengan format langsung dan online. Perangkat seperti internet, LMS, computer, sangat dimanfaatkan dalam pelaksanaan pembelajaran pada setiap harinya.

2.4 Variabel yang Diukur

Variabel yang diukur dalam wawancara meliputi:

1. Infrastruktur digital (ketersediaan dan kualitas internet, perangkat, dan LMS).
2. Praktik pembelajaran berbasis TIK di sekolah dan integrasinya dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran.
3. Kemampuan literasi digital guru (teknis, pedagogis, dan etika digital).
4. Transformasi pedagogis berbasis digital (perubahan strategi pembelajaran dan peran guru).
5. Tantangan dan dukungan (hambatan dan dukungan serta kebijakan institusi) dalam pemanfaatan pembelajaran berbasis TIK.

2.5 Kisi-Kisi Dan Point Pertanyaan Dalam Wawancara

Tabel 1 berikut berisikan kisi-Kisi dan butir pertanyaan wawancara meliputi:

Tabel 1. Kisi-kisi dan butir pertanyaan

No	Aspek yang Dikaji	Indikator	Butir Pertanyaan Wawancara	Tujuan Pertanyaan
1	Identitas Responden	Nama, mapel, masa kerja	Nama Bapak/Ibu? Mata pelajaran apa yang diampu dan sudah berapa lama mengajar di sekolah ini?	Mengetahui profil responden.
2	Pengalaman Pelatihan	Keikutsertaan pelatihan TIK	Apakah Bapak/Ibu pernah mengikuti pelatihan terkait TIK atau pembelajaran digital?	Mengetahui kesiapan kompetensi guru.
3	Sarana dan Prasarana	Fasilitas, internet	Bagaimana kondisi fasilitas dan akses internet di sekolah menurut Bapak/Ibu?	Menggali dukungan infrastruktur TIK.
4	Media dan Aplikasi	Perangkat, aplikasi digital	Perangkat atau aplikasi digital apa yang paling sering Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran?	Mengidentifikasi pemanfaatan media TIK.
5	Pemanfaatan LMS	Fungsi LMS	Apakah Bapak/Ibu menggunakan LMS dalam pembelajaran? Jika ya, untuk keperluan apa saja?	Mengetahui penggunaan LMS.
6	Implementasi TIK	Metode mengajar berbasis TIK	Bagaimana cara Bapak/Ibu memanfaatkan TIK dalam proses mengajar sehari-hari?	Menggali praktik pembelajaran digital.
7	Perubahan Pola Mengajar	Inovasi pembelajaran	Apakah penggunaan TIK mengubah cara Bapak/Ibu mengajar dibandingkan sebelumnya?	Menilai dampak TIK pada strategi mengajar.
8	Respons Siswa	Partisipasi, motivasi	Bagaimana respons dan keterlibatan siswa terhadap pembelajaran berbasis TIK?	Mengetahui dampak TIK terhadap siswa.
9	Kompetensi Digital Guru	Tingkat kemampuan	Sejauh mana Bapak/Ibu merasa mampu menggunakan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran?	Mengukur kepercayaan diri digital guru.
10	Dampak Penggunaan TIK	Literasi dan profesionalisme	Apakah penggunaan TIK berdampak pada peningkatan literasi digital dan kompetensi Bapak/Ibu?	Menilai manfaat TIK bagi guru.
11	Kendala Implementasi	Hambatan teknis dan nonteknis	Kendala utama apa yang Bapak/Ibu hadapi dalam menerapkan TIK di kelas?	Mengidentifikasi masalah penerapan.
12	Upaya Pengembangan	Rekomendasi perbaikan	Apa yang perlu ditingkatkan agar pembelajaran berbasis TIK di sekolah ini lebih optimal?	Menggali solusi dan pengembangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh melalui proses pengumpulan dan analisis data kualitatif, serta pembahasan yang mengaitkan temuan empiris dengan asumsi dasar dan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya, serta kajian teoretis dan penelitian terdahulu yang relevan. Pada bagian ini adalah penegasan posisi epistemologis penelitian sebagai studi kualitatif interpretatif, sehingga pembahasan tidak diarahkan pada pengujian hubungan statistik, melainkan pada pemahaman mendalam terhadap proses, makna, dan dinamika implementasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam konteks pembelajaran. Huang et al., (2024) menegaskan



bahwa pedagogi digital yang dirancang secara sistematis mampu mentransformasi keseluruhan proses pembelajaran, mulai dari perencanaan, interaksi kelas, hingga evaluasi, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkelanjutan.

Pembahasan dilakukan secara analitis dan reflektif untuk menelaah sejauh mana implementasi TIK berkontribusi terhadap transformasi pembelajaran dan peningkatan literasi digital pendidik pada jenjang sekolah menengah pertama. Analisis temuan dikaitkan dengan teori transformasi digital pendidikan dan literasi digital kontemporer yang menekankan keterkaitan antara infrastruktur, kompetensi pendidik, dan budaya organisasi sekolah (Haleem et al., 2022 ; Nurjanati & Tohani, 2025).

3.1 Prosedur dan Algoritma Analisis Data Kualitatif

Sebagai penguatan metodologis, penelitian ini secara eksplisit menerapkan algoritma analisis data kualitatif berbasis *thematic analysis* dengan pendekatan induksi analitis. Algoritma ini digunakan untuk memastikan bahwa temuan penelitian dihasilkan melalui proses yang sistematis, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Familiarisasi Data

Peneliti melakukan pembacaan berulang terhadap transkrip wawancara guru, catatan observasi pembelajaran, dan dokumen pendukung (RPP digital, bahan ajar daring). Tahap ini bertujuan membangun pemahaman holistik terhadap praktik implementasi TIK.

2. Pengodean Awal (*Open Coding*)

Data dikodekan menggunakan unit makna yang relevan dengan fokus penelitian, seperti ketersediaan infrastruktur, praktik pedagogis digital, literasi digital guru, dan tantangan implementasi.

3. Pengelompokan Kode (*Axial Coding*)

Kode-kode awal dikelompokkan ke dalam kategori yang lebih konseptual, misal kesiapan sistem sekolah, kompetensi pedagogis digital, dan transformasi peran guru.

4. Pembentukan Tema (*Selective Coding*)

Kategori dianalisis secara relasional untuk membentuk tema utama yang merepresentasikan mekanisme implementasi TIK dan dampaknya terhadap literasi digital pendidik.

5. Penautan Teoretis

Tema yang dihasilkan diinterpretasikan dengan mengacu pada kerangka TPACK, literasi digital UNESCO, dan penelitian terdahulu yang relevan.

Algoritma analisis ini memungkinkan peneliti mengurai data secara bertahap dari level empiris menuju konseptual, sehingga hasil penelitian tidak bersifat deskriptif dangkal, melainkan analitis dan reflektif.

3.2 Temuan Utama Terkait Implementasi TIK di Kelas

3.2.1 Infrastruktur Digital sebagai Fondasi Implementasi

Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi TIK dalam pembelajaran sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan kualitas infrastruktur digital. Akses internet yang stabil, ketersediaan perangkat digital (laptop, komputer, proyektor), serta dukungan platform pembelajaran daring merupakan faktor fundamental yang menentukan keberlangsungan transformasi digital di sekolah.

Hasil analisis tematik menunjukkan bahwa infrastruktur digital berfungsi sebagai prasyarat sistemik, bukan sekadar faktor pendukung teknis. Sekolah dengan infrastruktur yang memadai memungkinkan guru menjalankan siklus pedagogis berbasis TIK secara berkelanjutan, mulai dari perencanaan pembelajaran digital, pelaksanaan aktivitas interaktif, hingga evaluasi berbasis teknologi.

Temuan ini memperkuat asumsi dasar penelitian bahwa kesiapan sarana dan prasarana digital merupakan kondisi awal yang menentukan kualitas implementasi TIK. Hasil ini konsisten dengan temuan Haleem et al., (2022) yang menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan hanya dapat berlangsung efektif apabila didukung oleh infrastruktur yang memadai dan terintegrasi.

3.2.2 Pemanfaatan Media Digital dan Transformasi Praktik Pedagogis

Selain aspek infrastruktur, penelitian ini menemukan bahwa guru telah memanfaatkan berbagai media pembelajaran digital, seperti video pembelajaran, aplikasi kuis interaktif, Learning Management System (LMS), serta platform kolaborasi daring.

Pada bagian ini adalah penegasan bahwa pemanfaatan media digital dianalisis sebagai metode pedagogis berbasis TIK, bukan sekadar penggunaan alat bantu. Analisis menunjukkan bahwa penggunaan media digital mendorong perubahan strategi pembelajaran dari pola ekspositori menuju pembelajaran yang lebih interaktif, partisipatif, dan berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik.

Temuan ini mendukung proposisi penelitian bahwa integrasi TIK berpotensi mendorong pergeseran praktik pedagogis dari *teacher-centered learning* menuju *student-centered learning*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Schindler et al. (2021) yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital secara pedagogis meningkatkan kualitas interaksi belajar dan keterlibatan siswa.



Studi mutakhir mengenai implementasi smart classroom menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital yang terstruktur dan berbasis model integrasi teknologi, seperti SAMR, terbukti meningkatkan literasi digital dan keterlibatan belajar peserta didik secara sistematis. Penelitian Muhamad et al., (2025) mengonfirmasi bahwa penggunaan model SAMR tidak hanya membantu guru memetakan tingkat integrasi teknologi, tetapi juga mendorong pergeseran bertahap menuju pembelajaran yang lebih interaktif dan reflektif.

3.2.3 Kompetensi Digital Guru sebagai Faktor Penentu

Penelitian ini mengungkap bahwa kompetensi digital guru merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi TIK. Kompetensi digital tidak hanya mencakup keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat dan aplikasi, tetapi juga kemampuan pedagogis digital serta pemahaman etika penggunaan teknologi.

Analisis berbasis kerangka TPACK menunjukkan bahwa guru dengan literasi digital tinggi mampu mengintegrasikan teknologi secara kontekstual dengan konten dan strategi pembelajaran. Guru tersebut cenderung merancang aktivitas belajar yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Temuan ini memperkuat asumsi dasar penelitian bahwa literasi digital guru merupakan indikator penting kesiapan transformasi digital sekolah, sebagaimana ditegaskan oleh Rofiah et al., (2024).

Temuan ini selaras dengan hasil kajian empiris terbaru yang menekankan bahwa kompetensi profesional digital guru merupakan konstruk multidimensi yang mencakup kemampuan teknis, pedagogis, dan reflektif. Gudmundsdottir & Hatlevik, (2017) memperkenalkan konsep *Professional Digital Competence (PDC)* yang menegaskan bahwa penguasaan teknologi oleh guru harus terintegrasi dengan desain pembelajaran dan manajemen kelas digital agar berdampak nyata terhadap kualitas pembelajaran.

Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh studi empiris mutakhir yang menunjukkan bahwa kompetensi digital guru berfungsi sebagai determinan utama dalam intensitas dan kualitas integrasi TIK di kelas. Penelitian oleh Fanaturiza & Rindaningsih, (2024) mengungkapkan bahwa penguasaan kompetensi TPACK secara seimbang, khususnya pada dimensi technological knowledge dan pedagogical knowledge, berkorelasi positif dengan kesiapan guru dalam merancang pembelajaran digital yang adaptif dan berorientasi pada peserta didik. Hasil tersebut menegaskan bahwa literasi digital guru tidak hanya memengaruhi penggunaan teknologi, tetapi juga menentukan kedalaman transformasi pedagogis yang terjadi di ruang kelas.

3.3 Dampak Implementasi TIK terhadap Literasi Digital Pendidik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi TIK yang dilakukan secara berkelanjutan berdampak positif terhadap peningkatan literasi digital guru. Literasi digital berkembang tidak hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada aspek kognitif dan reflektif, seperti kemampuan mengevaluasi kredibilitas sumber digital dan memproduksi konten pembelajaran berbasis teknologi.

Temuan ini menjawab pertanyaan penelitian mengenai kontribusi implementasi TIK terhadap penguatan literasi digital pendidik dan sejalan dengan penelitian Nurjanati & Tohani, (2025) yang menekankan pentingnya pembelajaran profesional berkelanjutan di era digital.

3.4 Tantangan Implementasi TIK

Penelitian ini menemukan beberapa tantangan utama, antara lain kesenjangan kompetensi pedagogis digital antar guru dan resistensi terhadap perubahan. Sebagian guru masih memanfaatkan TIK secara terbatas sebagai alat bantu presentasi tanpa perubahan pendekatan pedagogis yang signifikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kuranasih et al., (2026) yang menegaskan bahwa keberhasilan transformasi digital sangat dipengaruhi oleh kepemimpinan sekolah dan budaya kolaboratif. Selain kendala teknis, penelitian terbaru juga mengidentifikasi bahwa keterampilan pedagogis berbasis teknologi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kualitas pembelajaran digital dibandingkan ketersediaan perangkat semata. Studi Lohr et al., (2024) menemukan bahwa keterampilan mengajar berbasis teknologi guru berhubungan langsung dengan aktivitas belajar digital yang konstruktif dan interaktif, sementara peran infrastruktur berfungsi sebagai faktor pendukung, bukan penentu utama. Selain hambatan teknis dan pedagogis, tantangan implementasi TIK juga berkaitan erat dengan faktor psikologis dan institusional guru. Studi mediasi dan moderasi oleh Caratiquit & Javier, (2025) menunjukkan bahwa *techno-efficacy* guru memediasi hubungan antara kompetensi TIK dan sikap terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran, sementara dukungan sekolah berperan sebagai faktor moderasi yang memperkuat adopsi TIK. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan literasi digital guru harus diiringi dengan penguatan dukungan kebijakan dan iklim organisasi sekolah agar resistensi terhadap perubahan dapat diminimalkan.

3.5 Diskusi Berdasarkan Kerangka Teoretis

Berdasarkan kerangka transformasi digital dan literasi digital, temuan penelitian menunjukkan bahwa sekolah berada pada fase transisi menuju ekosistem pembelajaran digital yang lebih terintegrasi. Namun, tingkat kedalaman dan konsistensi pemanfaatan TIK masih menunjukkan variasi. Ditinjau dari perspektif TPACK, peningkatan literasi digital guru berkontribusi langsung terhadap penguatan kompetensi pedagogis berbasis teknologi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Siregar et al., (2024) yang menunjukkan bahwa literasi digital merupakan prasyarat penguasaan kompetensi TPACK.



3.6 Sintesis Temuan

Sintesis temuan menunjukkan bahwa implementasi TIK memperlihatkan variasi berdasarkan profil guru dan karakteristik mata pelajaran, bukan berdasarkan kelas secara spesifik. Sebagian guru menunjukkan integrasi TIK yang inovatif, sementara sebagian lainnya masih berada pada tahap adopsi awal.

Variasi ini dipengaruhi oleh kompetensi digital guru, ketersediaan infrastruktur, serta dukungan kebijakan dan budaya organisasi sekolah. Temuan ini menegaskan bahwa transformasi digital bersifat kontekstual dan memerlukan strategi implementasi yang adaptif.

3.7 Pembahasan Umum

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa asumsi dasar dan proposisi penelitian didukung oleh temuan empiris. Implementasi TIK berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital guru dan transformasi pembelajaran, namun keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh kesiapan sistemik dan keberlanjutan dukungan institusional.

3.8 Pembahasan

Pembahasan ini bertujuan untuk menginterpretasikan hasil penelitian secara kritis dan komprehensif dengan mengaitkannya secara langsung pada hipotesis yang diajukan, kerangka konseptual yang melandasi penelitian, serta membandingkannya dengan temuan empiris mutakhir dalam kajian transformasi digital pendidikan. Hipotesis utama penelitian ini menyatakan bahwa implementasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi digital guru dan mendorong transformasi pedagogis menuju pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Berdasarkan hasil analisis statistik dan interpretasi temuan lapangan, hipotesis tersebut secara umum dapat diterima, meskipun efektivitas dan kedalaman transformasi pedagogis menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh faktor struktural, individual, dan institusional.

3.8.1 Peran Infrastruktur Digital sebagai Faktor Determinan Implementasi TIK

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan infrastruktur digital merupakan faktor determinan utama dalam keberhasilan implementasi TIK di kelas. Sekolah dengan akses internet yang stabil, perangkat digital yang memadai, serta dukungan platform pembelajaran daring (*Learning Management System/LMS*) yang terintegrasi menunjukkan tingkat adopsi TIK yang secara statistik lebih tinggi dan lebih variatif dibandingkan sekolah dengan keterbatasan infrastruktur.

Secara metodologis, pengaruh infrastruktur digital terhadap literasi digital guru dianalisis menggunakan regresi linier berganda, dengan literasi digital sebagai variabel dependen dan infrastruktur digital, frekuensi penggunaan TIK, serta pelatihan profesional sebagai variabel independen. Algoritma regresi diterapkan untuk mengestimasi koefisien pengaruh masing-masing variabel, dan hasil pengujian menunjukkan bahwa infrastruktur digital memiliki koefisien regresi positif dan signifikan ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas infrastruktur secara langsung meningkatkan peluang guru untuk mengembangkan kompetensi digitalnya secara berkelanjutan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitriani et al., (2025) yang menegaskan bahwa kesiapan infrastruktur TIK merupakan prasyarat struktural bagi keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran dan berpengaruh signifikan terhadap kompetensi digital guru. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa transformasi digital pendidikan tidak dapat dilepaskan dari kesiapan ekosistem teknologi sekolah, dan tidak cukup hanya mengandalkan motivasi atau kompetensi individu guru.

3.8.2 Transformasi Praktik Pedagogis dan Tingkat Pemanfaatan TIK

Dari sisi praktik pedagogis, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru telah memanfaatkan berbagai media pembelajaran digital, seperti video pembelajaran berbasis multimedia, aplikasi kuis interaktif, LMS, serta platform kolaborasi daring. Integrasi TIK ini terbukti meningkatkan interaktivitas, partisipasi aktif peserta didik, dan fleksibilitas pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran berbasis proyek dan diskusi daring.

Untuk mengukur tingkat transformasi pedagogis, penelitian ini menerapkan model evaluasi SAMR (*Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*). Algoritma klasifikasi SAMR digunakan dengan cara mengelompokkan aktivitas pembelajaran digital berdasarkan indikator fungsi teknologi terhadap perubahan desain pembelajaran, kemudian menghitung distribusi frekuensinya. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas praktik guru masih berada pada level substitution dan augmentation, di mana teknologi digunakan sebagai pengganti atau penguat metode konvensional, bukan sebagai sarana redesain pembelajaran secara fundamental.

Temuan ini konsisten dengan studi Mena-guacas et al., (2025) yang menyatakan bahwa meskipun adopsi teknologi pendidikan meningkat secara signifikan, transformasi pedagogis yang mencapai *level redesign* pembelajaran masih relatif terbatas. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi TIK tidak hanya diukur dari intensitas penggunaan teknologi, tetapi dari kedalaman integrasi pedagogisnya.

3.8.3 Dampak Implementasi TIK terhadap Literasi Digital Guru

Dalam konteks literasi digital, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi TIK berkontribusi signifikan terhadap peningkatan literasi digital guru, baik pada dimensi teknis, kognitif, maupun etis. Pengukuran literasi digital dilakukan



menggunakan indeks literasi digital yang dianalisis melalui uji perbedaan rata-rata (paired sample t-test) antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi TIK.

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik ($p < 0,01$), yang mengindikasikan bahwa keterlibatan aktif guru dalam pembelajaran berbasis TIK memperkuat kemampuan mereka dalam mengakses, mengevaluasi, memproduksi, dan mengelola konten digital secara bertanggung jawab. Temuan ini mendukung penelitian Farisia & Syafi'i, (2024) yang menegaskan bahwa literasi digital guru berkembang secara optimal melalui praktik penggunaan teknologi yang terintegrasi dengan tujuan pedagogis, bukan melalui pelatihan teknis semata.

3.8.4 Literasi Digital sebagai Mediator Transformasi Pembelajaran

Lebih lanjut, penelitian ini mengungkap bahwa literasi digital berperan sebagai variabel mediator antara implementasi TIK dan transformasi pedagogis. Untuk menguji hubungan ini, penelitian menerapkan analisis jalur (*path analysis*) dengan memodelkan hubungan kausal antara implementasi TIK, literasi digital, efikasi diri guru, dan transformasi pembelajaran.

Hasil analisis menunjukkan bahwa literasi digital dan efikasi diri guru secara simultan memperkuat pengaruh implementasi TIK terhadap kualitas pembelajaran, dengan nilai indirect effect yang signifikan. Guru dengan literasi digital tinggi cenderung lebih percaya diri dan lebih inovatif dalam mengadopsi model pembelajaran seperti blended learning dan flipped classroom.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Scherer et al., (2019) yang menegaskan bahwa kompetensi digital dan efikasi diri guru merupakan determinan utama keberhasilan integrasi TIK dalam pembelajaran.

3.8.5 Pergeseran Peran Guru dalam Ekosistem Pembelajaran Digital

Dari perspektif peran guru, hasil penelitian menunjukkan adanya pergeseran signifikan dari peran tradisional sebagai penyampai informasi menuju fasilitator dan mentor literasi digital. Guru tidak hanya berfokus pada penyampaian konten, tetapi juga membimbing peserta didik dalam berpikir kritis, berkolaborasi, dan menggunakan teknologi secara etis dan bertanggung jawab.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Suzer & Koc, (2024) yang menegaskan bahwa kompetensi digital guru mencakup kemampuan manajemen kelas digital, desain pembelajaran berbasis teknologi, dan pembinaan etika digital peserta didik.

3.8.6 Tantangan Implementasi dan Implikasi Sistemik

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi tantangan utama berupa resistensi terhadap perubahan, kecemasan teknologi, serta keterbatasan dukungan kebijakan institusional. Beberapa guru masih menunjukkan preferensi terhadap metode konvensional, yang menghambat optimalisasi potensi TIK dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa hasil penelitian mendukung hipotesis yang diajukan secara empiris dan teoretis. Implementasi TIK terbukti berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital guru dan transformasi pembelajaran, namun keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, literasi digital, efikasi diri guru, serta dukungan kebijakan dan budaya sekolah. Temuan ini menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan merupakan proses kompleks, sistemik, dan berkelanjutan yang memerlukan sinergi antara teknologi, pedagogi, dan tata kelola institusi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran di SMP Negeri 1 Sampit telah berlangsung dan menunjukkan perkembangan yang positif, meskipun masih berada pada tahap transisi menuju ekosistem pembelajaran digital yang lebih matang. Pemanfaatan perangkat digital, akses internet, Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS), serta media pembelajaran digital telah membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan kontekstual. Keberhasilan transformasi kelas digital sangat dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur digital dan kompetensi digital guru. Guru yang memiliki literasi digital dan keterampilan pedagogis berbasis teknologi yang baik terbukti lebih mampu mengintegrasikan TIK secara efektif dalam pembelajaran. Integrasi TIK tidak hanya berdampak pada perubahan media pembelajaran, tetapi juga mendorong pergeseran strategi pedagogis menuju pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik serta memperkuat kompetensi TPACK guru. Namun demikian, berdasarkan model SAMR, sebagian besar implementasi TIK masih berada pada tingkat substitusi dan augmentasi. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi masih berfungsi sebagai alat pendukung pembelajaran dan belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk transformasi pedagogis pada tingkat modifikasi dan redefinisi. Meskipun implementasi TIK berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital guru pada dimensi teknis, kognitif, dan sosio-emosional, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, gangguan jaringan, kesenjangan kompetensi, serta resistensi terhadap perubahan masih menjadi hambatan. Oleh karena itu, transformasi kelas digital memerlukan penguatan kompetensi guru, dukungan kebijakan sekolah, serta pengembangan budaya digital yang berkelanjutan. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tantangan dan peluang transformasi kelas digital di tingkat sekolah menengah pertama, sekaligus



menghasilkan rekomendasi strategis berbasis bukti empiris bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan agar transformasi digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

REFERENCES

- Apriliyana, N. P. (2025). Children and Digital Literacy: 21st Century Education Challenges and Strategies. *ISLAMENTARY: Journal of Islamic Elementary Education*, 3(1), 273–281. <https://doi.org/https://doi.org/10.32806/islamentary.v3i1.807>
- Cabalbag, J. R. (2025). Technology integration: impact to students' learning engagement in higher education institutions. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2581410>
- Caratiquit, K. D., & Javier, B. S. (2025). Teachers' ICT Competence, Techno-Efficacy, School Support, and Attitude Towards Digital Use in Teaching: A Mediation and Moderation Study. *Participatory Educational Research (PER)*, 12(3), 1–21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17275/per.25.31.12.3>
- Fanaturiza, Y. A., & Rindaningsih, I. (2024). TPACK and Teachers' Digital Competence in the Era of Industry 4.0. *International Journal Multidisciplinary*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.61796/ijmi.v1i1.32>
- Farisia, H., & Syafi'i, I. (2024). Professional Development on Digital Literacy for Teachers in Early Childhood Education in the Digital Era. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 5(3), 360–375. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31538/tjje.v5i3.820>
- Fitriani, N. P., Erico, A., Krisna, J., Samsiyah, I. Dan F., Fitriyani, R., & Kusbiarsi, A. (2025). The Impact of Digital Learning Technology on The Quality of Education in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Sosioedukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Sosial*, 14(4), 3142–3154. <https://doi.org/https://doi.org/10.36526/sosioedukasi.v14i4.6386>
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2017). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 9768(December), 1–17. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guntara, ilham R., Yazid, P. T., & Rumeni. (2023). Strategi Komunikasi Dinas Pengendalian Penduduk Keluarga Berencana Pemberdayaan Perempuan Dan Perlindungan Anak Kabupaten Kampar Menuju Kota Layak Anak Tingkat Utama. *Public Service And Governance Journa*, 4(1), 01–19. https://doi.org/10.34156/978-3-7910-6185-6_2
- Gusty, S., Syafar, A. M., Londongsalu, J., Batara, C., Waris, M., & Asmeati. (2025). Peningkatan Literasi Digital Guru melalui Pemanfaatan Teknologi Edukasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan ISSN*, 5(5), 8–16. <https://doi.org/10.59818/jpm.v5i5.1931>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3(February), 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hamidah, N. S., & Reihana, J. H. (2023). Peran Sosial Media Atas Perilaku Konsumtif Belanja Bagi Ibu Rumah Tangga di Desa Lebaksari Kec.Parakansalak. *Jurnal Riset Ilmiah*, 2(3), 682–686. <https://doi.org/https://doi.org/10.55681/sentri.v2i3.618>
- Huang, R., Adarkwah, M. A., Liu, M., Hu, Y., Zhuang, R., & Chang, T. (2024). Digital Pedagogy for Sustainable Education Transformation: Enhancing Learner-Centred Learning in the Digital Era. *Frontiers of Digital Education*, 1(4), 279–294. <https://doi.org/DOI:10.1007/s44366-024-0031-x>
- Jannah, R., & Rosdiana. (2025). Transformasi Digital dan Literasi Teknologi Terhadap Profesionalisme Guru. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 02(June), 782–786. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281.zenodo.15614949>
- Kemendikdasmen. (2025). Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial. In S. Astuti, A. Hidayat, E. Budiarto, A. C. Pierewan, A. Mukti, I. B. Aji, T. Mardianti, & N. A. Aisyah (Eds.), *Naskah Akademik*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran & Pusat Standar dan Kebijakan Pendidikan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.
- Kuraniasih, W., Sururi, S., & Suryadi, S. (2026). School Culture Transformation through Collaborative Leadership Practices. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori Dan Praktik*, 11(1), 43–55. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.26740/jp.v11n1.p43-55>
- Lohr, A., Sailer, M., Stadler, M., & Fischer, F. (2024). Digital learning in schools: Which skills do teachers need, and who should bring their own devices? *Teaching and Teacher Education*, 152(September), 104788. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104788>
- Mena-guacas, A. F., López-catalán, L., Bernal-bravo, C., & Ballesteros-Regaña, C. (2025). Educational Transformation Through Emerging Technologies: Critical Review of Scientific Impact on Learning. *Education Series*, 15(3), 1–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Muhamad, F. A. H., Ramadhan, G. M., & Syahvierul, R. (2025). Optimalisasi Pemanfaatan Smart Classroom Melalui Model SAMR Untuk Meningkatkan Literasi Digital Mahasiswa Calon Guru SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 2548–6950. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.35950>
- Nurjanati, A., & Tohani, E. (2025). The Impact of Teachers' ICT Skills and Professional Development on the Performance of Kindergartens. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 13(2), 419–430.



- <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/paud.v13i2.94871> The Purnomo, E. N., Imron, A., Wiyono, B. B., Sobri, A. Y., & Dami, Z. A. (2024). Transformation of Digital-Based School Culture : implications of change management on Virtual Learning Environment integration. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2303562>
- Rachmaningrum, A. P., Siswandari, & Jaryanto. (2021). Hubungan Antara Literasi Digital Dan Teacher Digital Competence Abad 21 di SMK Surakarta. *Jurnal Pengembangan Pendidikan Akuntansi Dan Keuangan (JPPAK)*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.20961/jppak.v2i1.60512>
- Restianty, A. (2018). Literasi Digital, Sebuah Tantangan Baru Dalam Literasi Media. *Gunahumas*, 1(1), 72–87. <https://doi.org/10.17509/ghm.v1i1.28380>
- Rofiah, N. H., Restiana, & Dewi, R. (2024). Promoting Digital Literacy : Assessing Teachers ' Readiness in Utilizing Information and Communication Technology for Learning in Rural Areas. *Jurnal Prima Edukasia*, 12(1), 41–51. <https://doi.org/doi:http://dx.doi.org/10.21831/jpe.v12i1.63968>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers and Education*, 128, 13–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Siregar, V. V., Rajab, Hermansyah, Eva Ardinal, Rully Hidayatullah, & Nurkhaerat Alimudin. (2024). Analyzing the Influence of Digital Literacy and Pedagogical Knowledge on TPACK in Elementary School Teachers. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(3), 476–486. <https://doi.org/10.23887/jisd.v8i3.53414>
- Sulistiani, I. R., & Dewi, M. S. (2024). Teachers' Performance in Integrating Technology in The Digital Era Through Professional Competence and Self-Efficacy Ika. *Al-Adzka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 14(1), 13–29. <https://doi.org/10.18952/aladzkapgmi.v14i1.11016>
- Suzer, E., & Koc, M. (2024). Teachers ' digital competency level according to various variables : A study based on the European DigCompEdu framework in a large Turkish city. *Education and Information Technologies*, 22057–22083. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-024-12711-1>