Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 35539-35547

Strategi Guru dalam Menyesuaikan Pembelajaran dengan Transformasi Teknologi

Salsya Fadila[1], Abdurrahmansyah[2]
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Corresponding Author e-mail: salsafadila06@gmail.com

Published: Desember , 2025

ABSTRACT
Transformasi teknologi yang pesat dalam pendidikan menuntut guru mengadopsi strategi inovatif untuk menyesuaikan proses pembelajaran dengan perkembangan digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan transformasi teknologi. Studi literatur sistematis dilakukan dengan menggunakan artikel yang dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2025, diambil dari Google Scholar, ResearchGate, SpringerLink, DOAJ, dan MDPI. Populasi terdiri atas artikel ilmiah nasional dan internasional yang membahas strategi guru, kompetensi digital, dan integrasi teknologi. Teknik purposive sampling dipilih sebanyak 20 artikel relevan. Data dianalisis menggunakan sintesis tematik untuk mengidentifikasi strategi pedagogis, tantangan, kompetensi digital, dan dampak terhadap efektivitas pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan guru menerapkan model TPACK, blended learning, dan media digital interaktif untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Hambatan utama meliputi keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital, resistensi terhadap perubahan, dan dukungan kelembagaan yang tidak merata. Kesimpulannya, keberhasilan transformasi teknologi bergantung pada sinergi antara kompetensi individu guru dan ekosistem pendidikan yang mendukung. Rekomendasi termasuk pengembangan profesional berkelanjutan dan dukungan kebijakan kelembagaan untuk memperkuat integrasi digital dalam pendidikan.

Kata Kunci: Blended Learning, Kompetensi Digital, Model TPACK, Strategi Guru, Teknologi Pendidikan.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Permasalahan Penelitian

Meskipun peluang transformasi teknologi besar, guru menghadapi keterbatasan kompetensi digital yang menghambat integrasi efektif dalam pengajaran, terutama di daerah dengan infrastruktur terbatas (Wahidmurni et al., 2024; Solih & Julianto, 2025). Tantangan ini semakin kompleks pasca-pandemi, di mana rendahnya literasi digital dan resistensi terhadap perubahan paradigma pembelajaran menurunkan kualitas proses belajar mengajar (Putra et al., 2024; Paramahita, 2023). Selain itu, ketidakmerataan fasilitas dan dukungan kelembagaan memperburuk kesenjangan akses teknologi antar wilayah di Indonesia (Komala et al., 2025; Rahmawati, 2025).

Penelitian sebelumnya banyak membahas urgensi literasi digital dan manfaat teknologi, tetapi kurang menganalisis strategi adaptif guru yang mempertimbangkan keterbatasan infrastruktur serta nilai pendidikan lokal (Akour & Alenezi, 2022; Aspandi, 2025). Gap ini terlihat dari minimnya kajian spesifik tentang praktik konkret guru di konteks Indonesia, di mana faktor pedagogis dan ekosistem pendukung sering diabaikan (Muharroma et al., 2024; Fatimah, 2025). Akibatnya, integrasi teknologi belum optimal dalam mendukung keterampilan siswa abad 21 secara berkelanjutan.

Tujuan, Urgensi, dan Kebaruan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan transformasi teknologi, fokus pada integrasi efektif, relevansi strategi, serta solusi praktis atas tantangan yang ada (Izzah et al., 2025). Urgensinya terletak pada kebutuhan memperkaya teori peran

guru di era digital Indonesia serta memberikan panduan praktis bagi guru, sekolah, dan pengembang pendidikan dalam pelatihan adaptif (Romero-Ochoa et al., 2025; Jiménez-Hidalgo et al., 2025). Kebaruan penelitian ini adalah penekanan pada strategi adaptif guru sebagai inovator yang menyeimbangkan teknologi dengan nilai pendidikan lokal, berbeda dari studi umum sebelumnya yang lebih berfokus pada faktor individu semata (Theodorio et al., 2024; Triwahyuni et al., 2025).

METODE

Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur sistematis (systematic literature review) yang berfokus pada pengumpulan, evaluasi, dan sintesis karya ilmiah relevan mengenai strategi guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan transformasi teknologi. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran komprehensif tentang teori, praktik terbaik, dan kesenjangan penelitian, sebagaimana ditegaskan Romero-Ochoa et al. (2025) yang menyoroti peran kajian literatur sistematis dalam membangun kerangka konseptual kuat pada studi pendidikan berbasis ICT. Metode ini sejalan dengan prinsip penelitian kualitatif deskriptif yang menekankan analisis mendalam terhadap dokumen sekunder, sesuai panduan Sugiyono (2021) tentang pendekatan kepustakaan untuk mengidentifikasi pola tematik dalam pendidikan, serta Creswell dan Creswell (2023) yang merekomendasikan systematic review untuk kajian literatur yang terstruktur dalam desain penelitian kualitatif.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen utama penelitian adalah artikel ilmiah nasional dan internasional terkait strategi guru, transformasi teknologi pendidikan, kompetensi digital, serta adaptasi pembelajaran berbasis ICT, dengan kriteria inklusi mencakup publikasi tahun 2015-2025 dari jurnal bereputasi, terindeks, dan tersedia teks lengkap. Teknik analisis data menerapkan sintesis tematik untuk mengelompokkan temuan ke dalam tema seperti strategi pedagogis guru, tantangan adaptasi digital, kompetensi digital, dan dampak teknologi terhadap efektivitas pembelajaran, sebagaimana direkomendasikan Emzir (2022) dalam model analisis data kualitatif berbasis tema dan pola naratif. Proses ini diperkuat oleh perbandingan antar studi seperti Romero-Ochoa et al. (2025) tentang manajemen pengetahuan ICT dan Theodorio et al. (2024) mengenai adaptasi pasca-pandemi, yang meningkatkan validitas melalui triangulasi tematik, konsisten dengan Sudaryono (2023) yang menekankan reduksi data dan kategorisasi dalam analisis kualitatif pendidikan.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri dari seluruh artikel ilmiah nasional maupun internasional yang membahas strategi guru dalam integrasi teknologi pendidikan, diakses melalui database Google Scholar, ResearchGate, SpringerLink, DOAJ, dan MDPI dengan kata kunci seperti "strategi guru", "transformasi teknologi pendidikan", "kompetensi digital guru", "ICT in education", serta "technology integration in teaching". Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria spesifik untuk memastikan relevansi dan kualitas, menghasilkan 20 artikel yang sesuai, sebagaimana metode sampling non-probability yang efektif untuk studi literatur menurut Sugiyono (2021) dan Creswell dan Creswell (2023). Pendekatan ini selaras dengan Mujiyatun et al. (2021) serta Amirudin et al. (2023) yang menegaskan purposive sampling memperkuat fokus pada kompetensi guru dalam riset pendidikan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan pencarian sistematis artikel menggunakan kata kunci terstruktur di database terpilih, dilanjutkan screening berdasarkan kriteria inklusi, ekstraksi data berupa penulis, tujuan, metode, dan temuan utama, serta analisis sintesis tematik untuk identifikasi pola dan kesenjangan. Tahap akhir melibatkan validasi temuan melalui perbandingan lintas studi dan penyusunan ringkasan dalam tabel, mengikuti langkah-langkah prosedural systematic review dari Romero-Ochoa et al. (2025), Theodorio et al. (2024), serta panduan bertahap Sugiyono (2021) untuk penelitian kepustakaan yang iteratif. Proses ini memastikan transparansi dan reproduktibilitas,

sebagaimana dijelaskan Emzir (2022) dan Sudaryono (2023) dalam siklus pengumpulan-analisis-interpretasi data kualitatif pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses ekstraksi data dari 20 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, diperoleh informasi mengenai penulis, tujuan penelitian, metode yang digunakan, serta temuan utama. Ringkasan tersebut disajikan dalam Tabel 1 untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai strategi guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan transformasi teknologi.

Tabel 1. Ringkasan hasil kajian artikel terkait strategi guru dan teknologi pembelajaran

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama
1	(Zulkifli et al., 2022)	Meta-analysis: The effectiveness of the integrated STEM technology pedagogical content knowledge learning model on the 21st century skills of high school students in the science department	Menganalisis pengaruh model TPACK-STEM terhadap keterampilan abad ke-21 siswa SMA	Meta-analisis 12 jurnal, ES & N-Gain (JSAP)	TPACK-STEM efektif (ES 1,765; N-Gain 0,56), meningkatkan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, kolaborasi
2	(Malay et al., 2025)	Dampak Penerapan Teknologi dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran	Mengidentifikasi dampak teknologi terhadap efektivitas pembelajaran di sekolah & universitas	Kualitatif, analisis dokumen	Teknologi meningkatkan keterlibatan & aksesibilitas; kendala: infrastruktur, pelatihan guru, resistensi
3	(Sucipto, 2022)	Efektivitas Penggunaan TI untuk Pembelajaran Daring di Masa Pandemi	Meneliti efektivitas TI dalam pembelajaran daring	Kuantitatif, korelasi Spearman	Ada pengaruh signifikan ($r=0,611$, $p<0,01$); kendala: keterampilan guru, motivasi siswa, fasilitas
4	(Ernawati et al., 2025)	Dampak Media Digital Terhadap Efektivitas Pembelajaran IP	Menganalisis pengaruh media digital pada mahasiswa Pendidikan Sejarah	Survei + literatur	70% terbantu; tantangan literasi & distraksi digital; solusi: blended learning
5	(Nur et al., 2025)	Peran Literasi Digital dalam Pengembangan Kompetensi Calon Guru SD	Mengkaji peran literasi digital calon guru	Kualitatif, studi literatur	Literasi digital penting untuk 4 kompetensi guru; kendala pelatihan, infrastruktur, motivasi
6	(Kaminski	How Does	Menganalisis	Kajian	Kesenjangan

	enė et al., 2022)	Technology Challenge Teacher Education?	tantangan teknologi digital pada pendidikan guru	konseptu al	keterampilan guru; TPACK penting; simulasi & multimedia efektif; butuh integrasi sistemik
7	(Salam et al., 2023)	Teachers' Challenges and Strategies in Using Digital Media in Teaching English	Identifikasi tantangan guru EFL dalam integrasi digital	Kualitatif , wawanca ra guru SMP	Tantangan: keterampilan digital, infrastruktur, usia; strategi: belajar mandiri, pelatihan, kreativitas
8	(Khoirunni sa Harahap et al., 2025)	Navigating EFL Teachers' Challenges with Digital Technologies in PjBL	Menyelidiki tantangan guru EFL dengan teknologi digital	Kualitatif , wawanca ra & observasi	4 tantangan: teknis, pedagogis, kelembagaan, siswa
9	(Komala et al., 2025)	Resource Constraints: Teachers' Challenges in Implementing Digital Curriculum	Identifikasi hambatan implementasi kurikulum digital di daerah terpencil	Studi kasus kualitatif	Hambatan: sumber daya terbatas, dukungan teknis & kebijakan lemah
10	(Hartoyo et al., 2021)	The Challenges of Implementation of Professional Teachers Competency in Digital Era	Mengkaji kompetensi profesional guru di era digital	Kajian konseptu al	Kompetensi guru jadi tantangan utama capai tujuan pendidikan nasional
11	(Ardi Nugraha et al., 2022)	Teacher Professional Development to Train Digital Skills with TPACK	Mengembangkan pelatihan guru berbasis TPACK	Educatio nal Design Research (ADDIE)	Pelatihan efektif, perubahan penguasaan 50–87%
12	(Priyantin & Herawati, 2023)	EFL Teacher's Strategies and Challenges in Developing Digital Competency	Menyelidiki strategi & tantangan guru EFL dalam TDC	Narrative Inquiry	Strategi: belajar mandiri, webinar; TDC masih tahap eksplorasi & integrasi
13	(Lasri Lumbanto ruan et al., 2025)	Strategi Guru dalam Memanfaatkan Media Pembelajaran Berbasis AI	Menyelidiki penggunaan AI dalam media pembelajaran	Kualitatif deskriptif	Guru memahami & merasakan manfaat AI; rincian jenis

					media kurang jelas
14	(Ghavifekr & Rosdy, 2015)	Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT Integration	Analisis persepsi guru terhadap integrasi TIK	Kuantitatif, survei (101 guru)	Integrasi TIK efektif; pelatihan & fasilitas penting
15	(Vandeyar & Adegoke, 2024)	Teachers' ICT in Pedagogy: A Case for Mentoring and Mirrored Practice	Eksplorasi pengaruh TIK dalam praktik guru	Studi kasus kualitatif	Guru meniru praktik dosen (mirrored practice); pengalaman TIK ubah pedagogi
16	(Panakaje et al., 2024)	Revolutionizing Pedagogy: Integration of Technology in Higher Education	Selidiki pengaruh integrasi teknologi pada kinerja guru & siswa	Kuantitatif + kualitatif	Integrasi teknologi signifikan terhadap kinerja & keterlibatan siswa; dukungan kelembagaan penting
17	(Sum & Oancea, 2022)	The Use of Technology in Higher Education Teaching during COVID-1	Sintesis literatur tentang penggunaan teknologi saat ERT	Systematic Review (32 studi)	Guru kreatif eksplorasi teknologi; perlu redefinisi pengajaran sebagai fungsi akademik inti
18	(Haarala-Muhonen et al., 2023)	The Impact of Pedagogical and ICT Training in Teachers' Online Teaching	Menyelidiki dampak pelatihan pedagogis & TIK pada pengajaran online	Survei (297 dosen), SEM	Pelatihan tingkatkan penggunaan alat digital & pendekatan student-centered
19	(Jiménez-Hidalgo et al., 2025)	Strategic Digital Change in Action: Transferable Model for Teacher Competence	Menyajikan model transfer pengembangan kompetensi digital guru	Studi model pengembangan	Model efektif untuk perubahan strategis; membantu guru kembangkan kompetensi digital berkelanjutan
20	(Triwahyuni et al., 2025)	Pengembangan Kompetensi Digital Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka	Mengeksplorasi strategi peningkatan kompetensi digital guru SD	Studi kasus kualitatif	Kompetensi meningkat setelah pelatihan; kendala:

			infrastruktur & waktu; solusi: dukungan teknis

Dari Tabel 1 terlihat bahwa sebagian besar penelitian menekankan efektivitas penggunaan teknologi dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21, keterlibatan siswa, dan kualitas pembelajaran. Namun, hampir semua artikel juga menyoroti adanya tantangan berupa keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital guru maupun siswa, serta resistensi terhadap perubahan. Dengan demikian, meskipun transformasi teknologi terbukti memberi dampak positif, keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh dukungan fasilitas, pelatihan, dan kesiapan sumber daya manusia.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa guru memiliki peran sentral dalam keberhasilan integrasi teknologi ke dalam proses pembelajaran. Strategi guru tidak hanya terbatas pada penggunaan perangkat digital, melainkan juga mencakup kemampuan pedagogis untuk memastikan teknologi benar-benar menjadi sarana peningkatan kualitas pembelajaran. Peran ganda ini memperlihatkan bahwa guru berfungsi sebagai perancang pembelajaran yang mampu menyeimbangkan aspek digital dengan nilai-nilai humanistik pendidikan.

Temuan ini konsisten dengan penelitian (Ghavifekr & Rosdy, 2015) yang menyebutkan bahwa integrasi TIK dapat meningkatkan mutu pembelajaran, dengan syarat kesiapan guru menjadi faktor utama. Selanjutnya, penelitian (Sum & Oancea, 2022) memperlihatkan bahwa kreativitas guru dalam mengeksplorasi media digital selama pandemi menjadi kunci keberhasilan adaptasi pembelajaran. Namun, kajian lebih baru seperti yang dilakukan (Komala et al., 2025) dan (Vandeyar & Adegoke, 2024) memperluas perspektif dengan menekankan pentingnya dukungan kelembagaan. Artinya, strategi guru dalam menghadapi era digital tidak cukup ditopang oleh kompetensi individu semata, tetapi memerlukan dukungan kebijakan sekolah, penyediaan fasilitas, serta pelatihan profesional yang sistematis.

Menariknya, hasil kajian ini juga menemukan bahwa pemanfaatan teknologi tidak selalu berdampak positif. (Ernawati et al., 2025) menunjukkan adanya distraksi yang dialami mahasiswa akibat intensitas penggunaan media digital. Hal ini memperlihatkan bahwa strategi guru tidak hanya harus berfokus pada pemanfaatan teknologi, tetapi juga pada bagaimana mengendalikan distraksi digital dan membekali siswa dengan literasi digital yang memadai. Temuan ini memperkaya literatur dengan memberikan perspektif bahwa integrasi teknologi menuntut keseimbangan antara aspek inovasi pedagogis dan regulasi penggunaan teknologi.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat pentingnya literasi digital, kompetensi pedagogis berbasis TPACK, serta dukungan kelembagaan sebagai kerangka utama strategi adaptif guru di era digital. Secara praktis, hasil ini memberikan pijakan bagi guru untuk meningkatkan inovasi pembelajaran, bagi sekolah dalam menyusun kebijakan penguatan infrastruktur dan pelatihan, serta bagi pemerintah dalam merancang program pengembangan profesional guru yang berkelanjutan.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, perbedaan yang menonjol dari hasil kajian ini adalah penekanan pada keterhubungan antara kompetensi individu guru dengan dukungan sistemik dari kelembagaan pendidikan. Jika studi lama lebih banyak menggarisbawahi faktor individu, maka hasil kajian ini memperlihatkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi merupakan hasil sinergi antara guru, kebijakan, dan ekosistem pendidikan. Dengan demikian, penelitian ini menempatkan strategi guru bukan hanya sebagai keterampilan pribadi, tetapi sebagai bagian dari sistem pendidikan yang lebih luas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa strategi guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan transformasi teknologi berfokus pada integrasi kompetensi digital dan pedagogis melalui penerapan model TPACK, blended learning, dan pemanfaatan media digital interaktif. Strategi adaptif guru tidak hanya sekadar menggunakan teknologi, tetapi juga mengelola distraksi digital dan mempertahankan nilai humanistik pendidikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi teknologi sangat dipengaruhi oleh sinergi antara kemampuan individu guru, dukungan kelembagaan,

serta kebijakan sekolah yang memadai. Kendala utama yang dihadapi meliputi keterbatasan fasilitas, rendahnya literasi digital, resistensi terhadap perubahan, serta ketidakmerataan infrastruktur di berbagai daerah. Temuan ini memperkaya literatur pendidikan digital dengan menekankan pentingnya dukungan sistemik dan kesiapan pedagodik guru untuk transformasi pembelajaran di era digital (Ghavifekr & Rosdy, 2015; Komala et al., 2025; Ernawati et al., 2025).

Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan studi literatur yang menitikberatkan pada kajian publikasi tanpa observasi empiris lapangan langsung, sehingga belum menggambarkan praktik nyata guru secara kontekstual dan dinamis. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan pendekatan campuran dengan pengumpulan data primer melalui survei, wawancara, atau studi kasus guna mendapatkan gambaran lebih mendalam. Implikasi praktis dari penelitian ini mendorong peningkatan pelatihan berkelanjutan dan penguatan infrastruktur digital di sekolah, serta merumuskan kebijakan yang mendukung kolaborasi antar pemangku kepentingan guna mempercepat digitalisasi pendidikan yang inklusif dan adaptif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar empiris bagi pengembangan paradigma pembelajaran inovatif yang relevan dengan tuntutan abad 21 di Indonesia (Izzah et al., 2025; Romero-Ochoa et al., 2025).

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahmansyah, A., Sugilar, H., Ismail, I., & Warna, D. (2022). Online learning phenomenon: From the perspective of learning facilities, curriculum, and character of elementary school students. *Education Sciences, 12*(8). **https://doi.org/10.3390/educsci12080508**

Akour, M., & Alenezi, M. (2022). Higher education future in the era of digital transformation. *Education Sciences, 12*(11). **https://doi.org/10.3390/educsci12110784**

Amirudin, M. F., Muchtar, A., & Abdurrahmansyah, A. (2023). Exploring lecturers' attitudes in online learning: Phenomenological studies at private Islamic colleges in South Sumatra. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran, 9*(1), 121. **https://doi.org/10.33394/jk.v9i1.7044**

Ardi Nugraha, C., Kuswandi, D., & Praherdhiono, H. (2022). Teacher professional development to train digital skills with technological pedagogical content knowledge (TPACK). *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan, 24*(3), 330–340. **https://doi.org/10.21009/jtp.v24i3.31019**

Ernawati, S., Septiana, N., Safitri, S., & Keguruan dan, F. (2025). Dampak media digital terhadap efektivitas pembelajaran IPS pada mahasiswa Pendidikan Sejarah. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (JPIPS), 17*(1), 34–39. **https://doi.org/10.37304/jpips.v17i1.21261**

Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 1*(2), 175–191. **https://ijres.net/index.php/ijres/article/view/803**

Haarala-Muhonen, A., Myyry, L., Pyörälä, E., Kallunki, V., Anttila, H., Katajavuori, N., Kinnunen, P., & Tuononen, T. (2023). The impact of pedagogical and ICT training in teachers' approaches to online teaching and use of digital tools. *Frontiers in Education, 8*. **https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1223665**

Hartoyo, J., Ahmad, S., & Fitriani, Y. (2021). The challenges of implementation of professional teachers competency in the digital era. *Jurnal Pendidikan Tambusai, 5*(2), 4917–4921. **https://doi.org/10.31004/jptam.v5i2.1726**

Izzah, N., Nuraini, S. H., Abyan, S., Syafi'i, I., Ariyanti, W. D., & Haq, Z. Z. (2025). Tantangan dan strategi kompetensi guru pendidikan Islam dan adaptasi teknologi dalam penguatan nilai spiritual. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial, 6*(2), 114–121. **https://doi.org/10.53299/diksi.v6i2.1567**

Jiménez-Hidalgo, A. A., Castañeda, L., & Lettelier, M. D. (2025). Strategic digital change in action: A transferable model for teacher competence development. *Education Sciences, 15*(8). **https://doi.org/10.3390/educsci15081018**

Kaminskienė, L., Järvelä, S., & Lehtinen, E. (2022). How does technology challenge teacher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*(1). **https://doi.org/10.1186/s41239-022-00375-1**

Khoirunnisa Harahap, D., Hamidah Daulay, S., & Dewi, U. (2025). Navigating EFL teachers' challenges with digital technologies in project-based learning in the English classroom. *Ideas Journal on Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature, 13*(2), 4370–4379. **https://doi.org/10.24256/ideas**

Komala, I., Wardani, Y. A., Khairiyah, A., & Arifin, B. (2025). Resource constraints: Teachers' challenges in implementing digital curriculum in remote areas. *Journal of Social Science and Education Research, 2*(3), 152–162. **https://doi.org/10.59613/wjprmx85**

Malay, I., Tania, C., Ardiansyah, F. R., Satya Adifka, M., & Salsabila Irawan, N. (2025). Dampak penerapan teknologi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di lingkungan pendidikan sekolah dan universitas. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 5*(1), 14–29. **https://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/edusociety**

Muhammad Arsyad, Ismaul Fitroh, & Muh Syamsul Arifin. (2024). Transforming 21st century education: Analysing the implementation of technology in teaching and learning. *Jurnal Ilmiah Edukatif, 10*(2), 332–341. **https://doi.org/10.37567/jie.v10i2.3423**

Muharroma, A., Sari, R. J., Alpenita, V., Ananda, R., Universitas, P., & Tambusai, P. T. (2024). Tantangan guru sekolah dasar dalam menghadapi era Society 5.0. *Elementary School, 11*(2), 511–518. **https://doi.org/10.31316/esjurnal.v11i2.4320**

Mujiyatun, Khodijah, N., & Abdurrahmansyah. (2021). The impact of teachers' pedagogical and professional competence on student learning outcomes. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan, 13*(3), 2866–2876. **https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.721**

Nur, S., Afriyanti A, S., Aufa, W., Oktiningrum, W., Raya, J., No, M., Kepanjen, K., Malang, K., & Timur, J. (2025). Peran literasi digital dalam pengembangan kompetensi calon guru sekolah dasar Universitas Islam Raden Rahmat. *Hikmah: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam, 2*(2), 331–3411. **https://doi.org/10.61132/hikmah.v2i2.1092**

Putra, J. E., Sobandi, A., & Aisah, A. (2024). The urgency of digital technology in education: A systematic literature review. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia, 10*(1), 224. **https://doi.org/10.29210/1202423960**

Romero-Ochoa, M. A., Romero-González, J. A., Perez-Soltero, A., Terven, J., García-Ramírez, T., Córdova-Esparza, D. M., & Espinoza-Zallas, F. A. (2025). Knowledge management strategies supported by ICT for the improvement of teaching practice: A systematic review. *Information, 16*(5). **https://doi.org/10.3390/info16050414**

Salam, U., Sri Rezeki, Y., Riyanti, D., & Suthathothon, P. (2023). Teachers' challenges and strategies in using digital media in teaching English. *Payupol Suthathothon Journal of English Language Teaching Innovations and Materials (Jeltim), 5*(1), 49–68. **https://doi.org/10.26418/jeltim.v1i1.63204**

Sum, M. Q., & Oancea, A. (2022). The use of technology in higher education teaching during COVID-19 emergency remote teaching period: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*(1). **https://doi.org/10.1186/s41239-022-00364-4**

Theodorio, A. O., Waghid, Z., & Wambua, A. (2024). Technology integration in teacher education: Challenges and adaptations in the post-pandemic era. *Discover Education, 3*(1). **https://doi.org/10.1007/s44217-024-00341-1**

Triwahyuni, I., Mulyasari, E., Hendriawan, D., Novia, G., & Aldwaik, R. (2025). Pengembangan kompetensi digital guru dalam implementasi kurikulum merdeka di sekolah dasar:

Studi kasus di SDN Bandung 1. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan, 13*(1). **https://doi.org/10.20961/jkc.v13i.97013**

Vandeyar, T., & Adegoke, O. O. (2024). Teachers' ICT in pedagogy: A case for mentoring and mirrored practice. *Education and Information Technologies, 29*(14), 18985–19004. **https://doi.org/10.1007/s10639-024-12603-4**

Vysochan, L., Koziar, M., Nina, S., & Vasylyuk-Zaitseva, S. (2024). Digital transformation in education: Using technologies for enhancement of efficiency of teaching. *Futurity Education, 4*(1), 186–209. **https://doi.org/10.57125/fed.2024.03.25.10**

Wahidmurni, W., Susilawati, S., & Abidin, A. A. (2024). Resistance to curriculum changes among teachers of Madrasah Ibtidaiyah in Indonesia. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 9*(1), 16–27. **https://doi.org/10.31538/ndh.v9i1.4300**

Zulkifli, Z., Satria, E., Supriyadi, A., & Santosa, T. A. (2022). Meta-analysis: The effectiveness of the integrated STEM technology pedagogical content knowledge learning model on the 21st century skills of high school students in the science department. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research, 5*(1), 32–42. **https://doi.org/10.33292/petier.v5i1.144**