

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

Oleh:

Robiatul Adawiyah¹

Septi Indriyani²

Richa Ismatul Afifah³

Izzatul Milarifa⁴

Putri Vera Vinata⁵

Ninis Fitriana⁶

Institut Attanwir Bojonegoro

Alamat: Jl. Raya Talun No.220, Jati, Talun, Kec. Sumberejo, Kabupaten Bojonegoro,
Jawa Timur (62191).

Korespondensi Penulis: robiatul.adawiyah@yahoo.com, indriyanisepti48@gmail.com,
richaismatul@gmail.com, izzatulmila2003@gmail.com, vinataputrivera@gmail.com,
wiranataparent@gmail.com.

Abstract. *The development of digital technology has brought significant changes to the world of education and demands that teachers adapt to new learning paradigms. Teachers are no longer the sole source of knowledge, but rather facilitators and innovators in the learning process. This study aims to comprehensively examine the role of teachers in adapting and implementing technology as a learning innovation in the digital era. The research method used was a literature review, examining various scientific sources in the form of journal articles, academic books, and relevant publications that discuss digital teacher competencies, the use of educational technology, and innovative learning models. The results of the study indicate that mastery of digital competencies is a key factor in the successful integration of technology into learning. Innovations such as blended learning, flipped classes, and technology-based project-*

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

based learning have been proven to increase interactivity, collaboration, and student learning independence. However, the implementation of technology in education still faces several challenges, including weakening infrastructure, limited teacher competency, and ethical issues in technology use.

Keywords: *Learning Adaptation, Learning Innovation, Teachers, Technology.*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan dan menuntut guru untuk beradaptasi dengan paradigma pembelajaran yang baru. Guru tidak lagi berperan sebagai satu-satunya sumber pengetahuan, melainkan sebagai fasilitator dan inovator dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif peran guru dalam mengadaptasi dan mengimplementasikan teknologi sebagai inovasi pembelajaran di era digital. Metode penelitian yang digunakan adalah literature review, dengan menelaah berbagai sumber ilmiah berupa artikel jurnal, buku akademik, dan publikasi relevan yang membahas kompetensi digital guru, pemanfaatan teknologi pendidikan, serta model-model pembelajaran inovatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa penguasaan kompetensi digital menjadi faktor kunci dalam keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Inovasi seperti blended learning, flipped classroom, dan project-based learning berbasis teknologi terbukti mampu meningkatkan interaktivitas, kolaborasi, dan kemandirian belajar peserta didik. Namun demikian, implementasi teknologi dalam pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan, antara lain kesenjangan infrastruktur, keterbatasan kompetensi guru, serta isu etika dalam penggunaan teknologi.

Kata Kunci: Adaptasi Pembelajaran, Inovasi Pembelajaran, Guru, Teknologi.

LATAR BELAKANG

Perubahan teknologi yang cepat telah menggeser wajah pendidikan seperti peran guru kini bukan hanya sebagai pemberi materi, melainkan sebagai fasilitator pembelajaran yang mampu mengintegrasikan alat digital untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. Penggunaan teknologi tidak otomatis menjamin perbaikan hasil belajar kesuksesan bergantung pada bagaimana guru memilih, merancang, dan mengorientasikan teknologi tersebut pada tujuan pedagogis yang jelas (McKnight et al., 2016). Kompetensi digital guru menjadi indikator penentu tanpa kemampuan pedagogis digital yang

memadai, perangkat dan platform cenderung menjadi sekedar pelengkap, bukan faktor transformasional dalam proses belajar mengajar (Redecker & Punie, 2017).

Pandemi dan percepatan digitalisasi telah mempercepat adopsi sumber belajar digital di banyak negara dan juga menyoroti kesenjangan kapasitas guru dan akses infrastruktur yang masih luas antara wilayah maju dan tertinggal. Organisasi pendidikan global menekankan perlunya dukungan profesional berkelanjutan, kurikulum yang adaptif terhadap literasi digital, dan kebijakan yang menempatkan guru sebagai aktor utama dalam transformasi digital pendidikan (OECD, 2019). Praktiknya inovasi pedagogis seperti *blended learning*, pembelajaran berbasis proyek yang memanfaatkan alat kolaboratif daring, serta analitik pembelajaran untuk memberi umpan balik personal menunjukkan potensi nyata membantu diversifikasi strategi pengajaran dan mendukung kebutuhan belajar individual siswa (McKnight et al., 2016). Studi mengingatkan agar kita tidak terjebak pada narasi “teknologi sebagai solusi tunggal” implementasi efektif menuntut sinergi antara keahlian pedagogis guru, desain instruksional yang matang, dan infrastruktur yang memadai (UNESCO, 2021). Oleh karena itu, pembahasan ini menempatkan guru sebagai pusat perubahan seperti, bagaimana guru mengembangkan kompetensi digital, memilih dan mengevaluasi teknologi secara kritis, serta merancang inovasi pembelajaran yang inklusif dan beretika.

Selain mengubah cara mengakses informasi, munculnya teknologi digital telah mengubah paradigma pembelajaran dari yang berpusat pada guru menjadi yang lebih fleksibel, kolaboratif, dan berorientasi pada siswa. Guru dalam situasi ini menghadapi kesulitan baik dalam menguasai teknologi secara teknis maupun mengintegrasikannya secara efektif ke dalam metode pengajaran mereka. Kerangka Kerja Pengetahuan Subjek Pedagogis Teknologi (TPACK) menyoroti bahwa penguasaan alat saja tidak cukup untuk memastikan penggunaan teknologi di kelas efektif; sebaliknya, diperlukan keseimbangan antara pedagogi, teknologi, dan pengetahuan subjek (Mishra & Koehler, 2006). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa proses penyesuaian guru terhadap teknologi itu rumit dan dipengaruhi oleh sejumlah elemen, seperti peraturan pendidikan nasional, budaya sekolah, dukungan institusional, dan gagasan pedagogis. Menurut Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2010), karakteristik internal guru termasuk sikap, keyakinan, dan kesiapan pedagogis seringkali menjadi hambatan yang lebih besar terhadap integrasi teknologi daripada ketersediaan sumber daya. Hal ini mendukung klaim bahwa, alih-alih pelatihan

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

teknis sekali waktu, pengembangan kompetensi digital guru harus dilihat sebagai proses berkelanjutan yang terjalin dengan pengembangan profesional.

Di sisi lain, para pengajar kini memiliki kesempatan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan beragam karena kemajuan teknologi dalam pendidikan. Guru dapat memberikan umpan balik yang lebih individual sesuai dengan kebutuhan setiap siswa dengan menggunakan strategi seperti pembelajaran diferensiasi yang dibantu teknologi, Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS), dan data analitik pembelajaran (Ifenthaler & Yau, 2020). Namun, penelitian ini juga menekankan pentingnya pertimbangan etis, terutama yang berkaitan dengan akses yang adil, privasi data, dan risiko ketergantungan yang berlebihan pada sistem digital (Selwyn, 2016).

Peran strategis guru sebagai mediator teknologi semakin diperkuat oleh kesenjangan digital yang terus berlanjut antara kelompok sosioekonomi dan wilayah geografis. Selain menggunakan teknologi, guru juga memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan pedagogis dalam memilih dan menilai teknologi mana yang paling sesuai untuk lingkungan belajar siswa mereka. Untuk memetakan pola praktik terbaik, masalah guru, dan arah pengembangan kebijakan serta pelatihan guru di masa depan, studi literatur tentang adaptasi dan inovasi pembelajaran di era digital sangatlah penting.

Deskripsi ini berfungsi sebagai dasar untuk evaluasi menyeluruh artikel ini terhadap literatur tentang peran guru dalam mendorong kreativitas dalam pembelajaran dan adaptasi teknologi di era digital. Studi ini berfokus pada tiga area utama: (1) kompetensi digital dan pedagogis instruktur; (2) bentuk-bentuk inovatif pembelajaran berbasis teknologi; dan (3) kesulitan dan implikasi moral dalam menerapkannya. Studi ini dimaksudkan untuk menawarkan dasar konseptual bagi terciptanya praktik pembelajaran digital yang sukses, inklusif, dan berkelanjutan dengan menempatkan guru sebagai pusat perubahan.

KAJIAN TEORITIS

Literasi Digital dan Pendidikan Guru Penelitian tentang literasi digital telah terdokumentasi dengan baik. Perkembangan terkini telah memberi kita informasi tentang beberapa peran literasi digital dalam pendidikan literasi. Laporan-laporan utama seperti

Laporan Penilaian Cambridge merangkum beberapa kesimpulan mengenai literasi digital dalam pendidikan literasi. Pertama, pendidikan literasi harus mencakup pengajaran tentang media cetak, literasi media, dan teknologi digital. Kedua, sastra merupakan inti dari pengajaran literasi, dan harus diajarkan dalam konteks wacana digital (Cambridge Assessment, 2013). Kesimpulan-kesimpulan ini menekankan bahwa literasi digital adalah keterampilan yang sangat penting yang harus dimiliki siswa di era digital.

Apa yang termasuk dalam literasi digital? Spires dan Bartlett (2012) menyederhanakan ruang lingkup literasi digital menjadi tiga kategori: menemukan dan memanfaatkan konten digital, menghasilkan konten digital, dan menyebarkan konten digital. Kategori-kategori ini menyoroti keterampilan dan kemampuan kompleks yang harus dimiliki siswa. Keterampilan seperti berpikir kritis dan penilaian nilai sangat penting untuk menemukan dan memanfaatkan konten digital. Demikian pula, kreativitas, inovasi, dan pemahaman konteks sosiologis sangat penting untuk menghasilkan dan menyebarkan konten digital. Sejumlah studi telah mengeksplorasi literasi digital dalam

konteks pendidikan guru. Price-Dennis (2016) dan Price-Dennis dan kolega (2014) meneliti beberapa upaya untuk mempersiapkan calon guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran literasi. Temuan mereka mengungkapkan kesenjangan antara ketersediaan dan penggunaan teknologi digital di ruang kelas. Sentimen ini juga dirasakan oleh para peneliti literasi dengan minat yang serupa (Wright & Wilson, 2011). Kesenjangan dalam penggunaan teknologi ini mengkhawatirkan mengingat teknologi tersedia dan merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, kurangnya akomodasi penggunaan teknologi digital dalam program pendidikan guru tidak akan membantu calon guru membayangkan bagaimana pedagogi yang melibatkan teknologi digital dapat disusun dan diimplementasikan dalam lingkungan belajar yang sudah mapan (kelas). Meskipun jumlahnya terbatas, penelitian yang tersedia secara khusus menunjukkan bahwa calon guru cenderung lebih peka terhadap penggunaan teknologi digital ketika mereka terbiasa dan merupakan pengguna aktif teknologi digital.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur atau *literatur review*, dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Metode ini bertujuan untuk membantu

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

mensintesis, menganalisis dan mengkaji berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan guru di era digital yang ada di Indonesia secara merata. Khususnya terkait inovasi pembelajaran serta penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan. Sumber data didapatkan dari artikel akademik, jurnal ilmiah yang dipublikasi nasional maupun internasional, buku akademik, prosiding resmi dan laporan penelitian yang tidak perlu diragukan keaslian dan keabsahannya. Selain itu, penelusuran dilakukan oleh penulis dengan memanfaatkan database akademik seperti Google Scholar, DOAJ, dan portal jurnal nasional, dengan kata kunci antara lain guru di era digital, inovasi pembelajaran, teknologi pendidikan, dan kompetensi digital guru.

Kriteria inklusi dalam pemilihan literatur meliputi:

1. artikel yang relevan dengan topik penelitian,
2. publikasi dalam rentang sepuluh tahun terakhir, dan
3. sumber yang memiliki kredibilitas akademik.

Sementara itu, literatur yang tidak sesuai dengan fokus penelitian atau bersifat non-ilmiah dikeluarkan dari kajian. Data yang telah terkumpul dianalisis melalui tahapan reduksi data, pengelompokan tema, dan penarikan kesimpulan. Analisis difokuskan pada pemetaan konsep, temuan utama, serta tantangan dan peluang peran guru dalam menghadapi transformasi pendidikan di era digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Guru di Era Digital

Di masa ketika informasi menumpuk di ujung jari dan alat-alat digital mengubah cara kita bekerja serta belajar, peran guru tidak lagi dapat dipersepsikan semata sebagai sumber tunggal ilmu. Kini guru lebih tepat dipandang sebagai fasilitator pembelajaran: seseorang yang merancang pengalaman belajar, memediasi sumber-sumber digital, dan membantu siswa menavigasi arus informasi sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan bertahan lama. Pandangan ini bukan sekadar ideal normatif banyak studi dan kerangka kerja internasional menegaskan bahwa kemampuan guru untuk memilih, memadukan, dan memfasilitasi penggunaan teknologi adalah kunci mutu pembelajaran di abad ke-21 (Tondeur et al., 2023).

Guru memikul peran ganda sebagai fasilitator. Guru menciptakan lingkungan di mana siswa aktif bertanya, bereksperimen, dan membangun pengetahuan sendiri; kedua, menyesuaikan strategi pengajaran agar teknologi memperkuat bukan menggantikan proses berpikir mendasar. Teknologi harus menjadi jembatan menuju keterampilan berpikir tinggi, bukan sekadar alat presentasi (Reiss, 2021). Dalam praktik, ini berarti merancang tugas yang menuntut analisis, sintesis, dan evaluasi bukan hanya mencari jawaban cepat dari mesin pencari. Era digital menuntut guru mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan adaptif. Kecakapan seperti literasi digital, literasi informasi, kemampuan mengevaluasi sumber, dan kreativitas dalam memanfaatkan alat digital menjadi hal yang harus distimuluskan guru melalui tugas-tugas nyata dan kontekstual (Kormos et al., 2023).

Pemanfaatan Teknologi dalam Inovasi Pembelajaran

Teknologi tidak lagi sekadar “alat tambahan” dalam dunia pendidikan melainkan telah berubah menjadi penggerak utama inovasi pedagogis. Integrasi perangkat lunak (platform), konten interaktif, dan kecerdasan buatan membuka peluang untuk membuat proses belajar lebih personal, aktif, dan kontekstual. Platform seperti Google Classroom, Zoom, dan berbagai Learning Management System (LMS) menjadi infrastruktur dasar pembelajaran digital. Platform ini memudahkan pengorganisasian materi, komunikasi, penilaian, dan pelacakan perkembangan siswa. Zoom misalnya memungkinkan kelangsungan “emergency remote teaching” meski ada tantangan konektivitas dan kelelahan layar (Kohnke, 2023). LMS dan Google Classroom menunjukkan manfaat pada kebijakan administrasi pengajaran, akses materi, dan peningkatan fleksibilitas pembelajaran bila diimplementasikan dengan dukungan pedagogis yang baik. Konten interaktif seperti video yang berisi kuis/penanda interaktif, simulasi laboratorium virtual, dan aplikasi edukasi meningkatkan keterlibatan sekaligus memfasilitasi pengulangan dan eksperimen yang aman. Interactive video dan simulasi meningkatkan retensi dan keterampilan prosedural terutama ketika disertai tugas aktif. Video interaktif membantu mengatasi masalah pasif menonton dengan menempatkan aktivitas kognitif (pertanyaan, refleksi) di sela-selanya.

Keberhasilan penerapan model pembelajaran inovatif tidak dapat dipisahkan dari pemanfaatan media interaktif yang memfasilitasi komunikasi dua arah antara guru dan

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

siswa. Blended learning memadukan kelebihan tatap muka dan online, fleksibilitas konten online dan kedalaman interaksi luring. Blended learning sering kali menghasilkan peningkatan prestasi dan sikap dibandingkan pembelajaran tradisional karena memungkinkan diferensiasi dan penggunaan sumber daya digital yang kaya. Model flipped classroom adalah inovasi pengajaran konten dasar dilakukan di rumah dan waktu kelas digunakan untuk diskusi/pendalaman telah menunjukkan efek positif moderat terhadap performa akademik dan motivasi bila diikuti scaffolding yang tepat. Keberhasilan tergantung pada kualitas materi mandiri dan tugas kelas yang menantang berpikir kritis. Pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PBL) yang memanfaatkan teknologi meningkatkan keterampilan abad 21 dan motivasi siswa (Rehman, 2024).

Tantangan dan Solusi dalam Pembelajaran

Transformasi pembelajaran di era digital tidak berjalan tanpa hambatan. Meskipun teknologi telah membuka peluang besar untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pendidikan, proses penerapannya di lapangan menghadirkan berbagai tantangan baru bagi guru, sekolah, maupun pembuat kebijakan. Guru dituntut tidak hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga memahami cara mengintegrasikannya secara pedagogis dan etis agar benar-benar mendukung pembelajaran bermakna. Tidak semua guru memiliki kemampuan dan kepercayaan diri untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam proses pembelajaran. Banyak pelatihan guru yang masih bersifat formalitas, berlangsung singkat, dan hanya berfokus pada penggunaan aplikasi tanpa mendalami pendekatan pedagogisnya. Akibatnya, inovasi digital sering kali berhenti pada tataran teknis, bukan transformasi pembelajaran. Diperlukan program pengembangan profesional berkelanjutan yang berfokus pada praktik nyata di kelas. Pelatihan hendaknya bersifat kolaboratif dan berkelanjutan, melibatkan mentoring, coaching, dan refleksi antar guru. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi digital guru serta menumbuhkan budaya inovatif di lingkungan sekolah (Huang, 2024).

Kesenjangan digital masih menjadi isu utama dalam dunia pendidikan, terutama antara sekolah di perkotaan dan daerah terpencil. Tidak semua sekolah memiliki fasilitas memadai seperti komputer, jaringan internet stabil, atau listrik yang andal (OECD, 2023). Berakibat penerapan pembelajaran digital tidak dapat berjalan merata, dan siswa dari

wilayah tertinggal berisiko tertinggal pula dalam penguasaan literasi teknologi. Upaya pemerataan infrastruktur digital perlu menjadi prioritas pemerintah dan lembaga pendidikan. Program seperti pengadaan perangkat belajar berbasis kebutuhan lokal dan peningkatan jaringan internet sekolah harus terus diperluas. Selain itu, guru dapat mengadaptasi pendekatan blended learning yang memungkinkan proses belajar tetap berlangsung meskipun dengan keterbatasan koneksi internet (UNESCO, 2018).

Salah satu tantangan besar lainnya adalah memastikan bahwa teknologi tidak sekadar menjadi alat bantu visual, melainkan bagian integral dari desain pembelajaran yang mendorong berpikir kritis dan kolaboratif. Banyak guru masih menggunakan teknologi secara konvensional, seperti hanya memindahkan materi dari buku ke slide atau video tanpa mengubah pendekatan pembelajarannya. Akibatnya, siswa belum mendapatkan manfaat maksimal dari teknologi digital. Guru perlu mengembangkan kompetensi dalam merancang pengalaman belajar digital yang berpusat pada siswa. Model Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dapat digunakan untuk membantu guru menyesuaikan teknologi dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik (Stringer, 2022).

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah paradigma pendidikan secara mendasar. Guru kini berperan sebagai fasilitator dan inovator yang mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran secara bermakna. Penguasaan kompetensi digital menjadi keharusan agar guru dapat menyesuaikan strategi pengajaran dengan karakter generasi yang tumbuh di tengah arus digital. Melalui inovasi seperti *blended learning*, *flipped classroom*, dan *project-based learning* berbasis teknologi, guru dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif, kolaboratif, serta adaptif terhadap kebutuhan siswa. Transformasi ini tetap menghadirkan tantangan seperti kesenjangan infrastruktur, keterbatasan kompetensi guru, dan persoalan etika dalam penggunaan teknologi. Era digital bukanlah ancaman bagi profesi guru, melainkan peluang untuk menegaskan kembali peran guru sebagai agen perubahan. Guru yang inovatif dan adaptif akan menjadi motor penggerak dalam membentuk generasi pembelajar yang kritis, kreatif, dan berkarakter.

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

DAFTAR REFERENSI

- Cambridge Assessment. (2013). What is literacy? An investigation into definitions of English as a subject and the relationship between English, literacy and 'being literate.' A Research Report Commissioned by Cambridge Assessment.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284.
- Huang, L. (2024). A systematic review of technology-enabled teacher professional development during the COVID-19 pandemic. *Teaching and Teacher Education*, 139, 104745. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104745>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990.
- Kohnke, L., Zou, D., & Zhang, R. (2023). Zoom supported emergency remote teaching and learning in teacher education: A case study from Hong Kong. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 15(2), 192-213.
- Kormos, E., et al. (2023). Digital divide and teaching modality: Its role in technology-enhanced instruction. *Journal of Educational Technology Research*, 12(3), 145–162.
- McKnight, K., O'Malley, K. J., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J., & Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194–211. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1175856>
- McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J., & Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194–211.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- OECD. (2019). *Educating 21st century children: Emotional well-being in the digital age*. OECD Publishing.

- OECD. (2023). Digital Education Outlook 2023: Towards a digital transformation of education — distance travelled and journey ahead. *Organisation for Economic Co-operation and Development*. <https://doi.org/10.1787/2aab98b3-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu). *Publications Office of the European Union*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Rehman, N., Huang, X., Batool, S., Andleeb, I., & Mahmood, A. (2024). Assessing the Effectiveness of Project-Based Learning: A Comprehensive Meta-Analysis of Student Achievement between 2010 and 2023. *CMU Journal of Social Sciences and Humanities*, 11(2).
- Reiss, M. J. (2021). The use of AI in education: Practicalities and ethical considerations. *Learning, Media and Technology*, 46(1), 1–10.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury.
- Spires, H. A., & Bartlett, M.E. (2012) Digital Literacies and Learning: Designing a Path Forward. The William & Ida Friday Institute, North Carolina State University
- Stringer, L. R. (2022). Primary school teachers' experiences with digital technology curricula: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6111–6133. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10872-2>
- Tondeur, J., et al. (2023). The HeDiCom framework: Higher education teachers' digital competencies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00341-7>
- UNESCO. (2018). *ICT Competency Framework for Teachers (Version 3)*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- UNESCO. (2018). ICT competency framework for teachers. UNESCO / Teacher Task Force. https://teachertaskforce.org/sites/default/files/2020-07/ict_framework.pdf

GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.