



## **The Transformation of Teachers' Digital Competence in Online Learning: Analysis of Success Factors and Implementation Challenges**

**Muhammad Rafly Juliawan Fernandes<sup>1</sup>, Suprih Widodo<sup>2</sup>, Ulva Elviani<sup>3</sup>,  
Rahmawati Salsabila<sup>4</sup>**

[rafly.666@upi.edu](mailto:rafly.666@upi.edu)

<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia, Purwakarta, Indonesia

### **ABSTRACT**

This study systematically analyzes the transformation of teachers' digital competence within the context of online and blended learning. Employing a Systematic Literature Review (SLR) of 25 articles published between 2019–2024, the research identifies the underlying success factors and implementation challenges. The findings reveal that TPACK and DigCompEdu are the most dominant frameworks guiding research and development. Key success factors include high Self-Efficacy and Internal Motivation among teachers, supported by Continuous Hands-on Training and Institutional Leadership. The greatest challenges are rooted in the Infrastructure Gap (First-Order Barriers), prevalent in developing countries, and the Pedagogical Digital Skill Gap (Second-Order Barriers), which refers to teachers' inability to integrate technology for effective interaction and assessment. Successful implementation requires a shift from passive training to Learning by Design models (TPACK-based projects) and continuous Coaching to bolster teacher confidence and bridge the Pedagogical Digital Gap.

**Keyword:** Online Learning; Systematic Literature Review (SLR); Self-Efficacy; Teacher Digital Competence; TPACK.

### **PENDAHULUAN**

Transformasi digital dalam pendidikan mengalami akselerasi signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama setelah pandemi COVID-19 yang mendorong peralihan masif ke pembelajaran online. Perubahan mendadak ini menuntut guru untuk mengadaptasi praktik pedagogis dari lingkungan kelas tradisional ke platform digital dalam waktu yang terbatas, sering kali tanpa dukungan pelatihan atau infrastruktur yang memadai. Secara empiris, data (OECD, 2021) menunjukkan bahwa sebelum pandemi hanya 53% guru di negara-negara OECD yang merasa siap menggunakan teknologi digital dalam pengajaran. Di Indonesia, tantangan ini lebih kompleks. Berdasarkan laporan (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Indonesia, 2022) hanya sekitar 40% guru yang memiliki kompetensi digital yang memadai, dengan kesenjangan mencolok antara wilayah urban dan rural. Secara teoretis, kompetensi digital guru tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga kemampuan pedagogis untuk merancang interaksi digital, mengelola etika digital, serta menciptakan lingkungan belajar yang inklusif. Framework seperti TPACK, DigCompEdu, dan UNESCO ICT-CFT menjelaskan bahwa penguasaan teknologi harus diimbangi dengan kemampuan pedagogis yang transformatif, namun banyak penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat *pedagogical digital gap*, yaitu ketidaksesuaian antara keterampilan teknologi dan penggunaannya dalam praktik pembelajaran yang bermakna.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kompetensi digital guru menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pembelajaran online maupun *blended*. Studi-studi pada periode 2019–2024 memperlihatkan bahwa TPACK dan DigCompEdu merupakan *framework* yang paling sering digunakan untuk memetakan kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi secara pedagogis. Efektivitas pembelajaran online sangat dipengaruhi kemampuan guru memfasilitasi *teaching presence*, *social presence*, dan *cognitive presence* sebagaimana dijelaskan oleh *Community of Inquiry* (CoI). Interaksi *learner-content*, *learner-instructor*, dan *learner-learner* juga menjadi fondasi penting dalam menjaga keterlibatan siswa dan mencegah isolasi digital. Seiring meningkatnya penerapan *blended learning* pasca-pandemi (ISTE, 2023), kebutuhan penguatan kompetensi digital yang konsisten dan berkelanjutan semakin mendesak. Dalam konteks pengembangan profesional, penelitian (Desimone & Garet, 2015) menegaskan bahwa pelatihan yang efektif harus mencakup pembelajaran aktif, durasi memadai, koherensi, dan partisipasi kolektif. Literatur lainnya menyoroti pentingnya membedakan hambatan eksternal seperti akses infrastruktur (*first-order barriers*) dan hambatan internal seperti *self-efficacy* dan keyakinan pedagogis guru (*second-order barriers*). Meskipun demikian, sebagian besar studi yang ada masih memusatkan perhatian pada satu aspek tertentu, seperti keterampilan teknis atau kecakapan pedagogis, sehingga belum memberikan pemahaman menyeluruh tentang dinamika transformasi kompetensi digital.

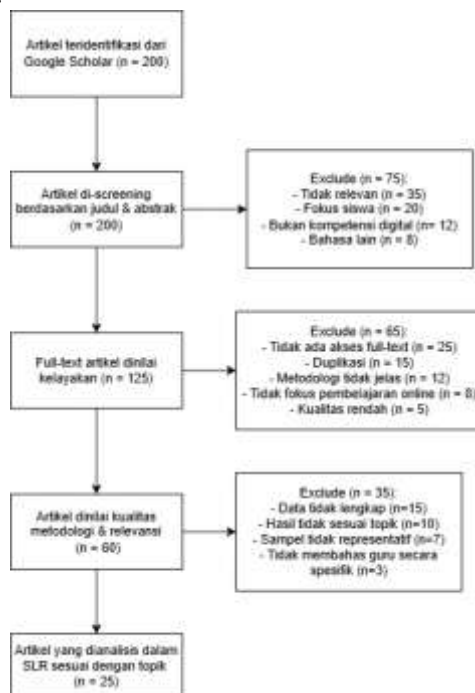
Kajian terhadap literatur menunjukkan adanya beberapa kesenjangan penting. Pertama, studi yang ada masih terfragmentasi dan belum mengintegrasikan temuan tentang kompetensi digital guru dari perspektif teknis, pedagogis, psikologis, dan institusional secara simultan. Banyak penelitian lebih menekankan peningkatan keterampilan teknologi tanpa mengkaji bagaimana guru menggunakannya untuk mendesain pembelajaran digital yang interaktif dan berfokus pada proses berpikir siswa. Kedua, sebagian besar pelatihan guru yang diteliti masih bersifat pasif dan berbasis workshop singkat, sehingga dampaknya terhadap perubahan praktik jangka panjang terbatas. Ketiga, masih minim eksplorasi kontekstual tentang bagaimana tantangan kompetensi digital berbeda antara negara maju dan berkembang, termasuk bagaimana akses infrastruktur dan budaya sekolah membentuk efektivitas implementasinya. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya sintesis komprehensif yang mampu memetakan secara utuh faktor keberhasilan dan tantangan implementasi kompetensi digital guru dalam berbagai konteks.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap studi-studi kompetensi digital guru yang diterbitkan antara 2019–2024. Penelitian ini berupaya mengidentifikasi *framework* yang paling banyak digunakan, faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi kompetensi digital, tantangan yang dihadapi guru di berbagai konteks geografis, serta praktik terbaik yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan profesional. Pertanyaan penelitian yang dijawab mencakup empat aspek: *framework* yang dominan digunakan, faktor keberhasilan, bentuk tantangan, dan *best practices* yang direkomendasikan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan sintesis yang mengintegrasikan dimensi teknis, pedagogis, psikologis, dan institusional secara bersamaan, sekaligus menyoroti perlunya pergeseran model pelatihan dari pendekatan pasif menuju *learning by design* dan *coaching* berkelanjutan untuk menjembatani *pedagogical digital gap* yang masih menghambat transformasi kompetensi digital guru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mensintesis temuan ilmiah terkait transformasi kompetensi digital guru dalam pembelajaran

online. Pendekatan SLR dipilih karena kemampuannya menghasilkan integrasi pengetahuan yang sistematis, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola temuan, perkembangan konsep, serta tantangan empiris yang muncul dalam berbagai penelitian sebelumnya. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini mengadopsi pedoman PRISMA sebagai kerangka metodologis untuk memastikan bahwa proses penelusuran, seleksi studi, ekstraksi data, dan analisis dilakukan dengan ketelitian dan transparansi yang memadai.



**Gambar 1.** Diagram Alur PRISMA

Populasi penelitian mencakup seluruh publikasi ilmiah yang membahas kompetensi digital guru dalam konteks pembelajaran online, baik dalam bentuk studi empiris maupun kajian konseptual. Sampel ditentukan melalui proses penyaringan sistematis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi berfungsi sebagai filter untuk meminimalkan bias seleksi dan memastikan relevansi substantif artikel. Artikel dimasukkan jika secara eksplisit membahas kompetensi digital guru (bukan kompetensi siswa) dalam konteks pembelajaran *online* atau *blended learning*, dan harus menyajikan data empiris atau analisis konseptual yang substantif. Sebaliknya, artikel dikeluarkan (dieksklusi) jika merupakan artikel opini/editorial tanpa data mendalam, fokus utama pada siswa/mahasiswa, atau dinilai memiliki kualitas metodologi yang rendah (skor di bawah 60% *threshold*). Data dikumpulkan melalui penelusuran terstruktur pada Google Scholar dengan menggunakan kata kunci yang dikembangkan dari tinjauan awal literatur, meliputi konsep "digital competence," "digital literacy," "ICT competence," serta frase terkait pembelajaran online. Proses pencarian dibatasi pada publikasi tahun 2019–2025 dan mencakup artikel berbahasa Inggris dan Indonesia. Seluruh hasil pencarian dihimpun, diduplikasi, dan diseleksi melalui empat tahap PRISMA—identifikasi, screening, penilaian kelayakan full-text, dan penilaian kualitas—hingga diperoleh 25 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengumpulan data dilakukan melalui formulir ekstraksi terstruktur yang mencatat informasi bibliografis, metodologis, konteks penelitian, temuan utama, faktor pendukung dan penghambat, serta implikasi terhadap kompetensi digital guru. Validitas proses dijaga melalui penerapan kriteria kualitas yang diadaptasi dari CASP, terutama terkait ketelitian desain penelitian, kejelasan instrumen, dan kredibilitas temuan. Analisis data dilakukan menggunakan

sintesis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik penelitian, analisis tematik untuk mengidentifikasi pola konseptual utama, serta analisis komparatif untuk melihat variasi temuan berdasarkan konteks geografis dan metodologis. Pendekatan ini memungkinkan penelitian menyajikan pemetaan komprehensif mengenai faktor keberhasilan, tantangan, dan arah perkembangan kompetensi digital guru dalam konteks pembelajaran online.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Studi yang Dianalisis

Analisis 25 artikel menunjukkan puncak publikasi pada tahun 2022 (9 studi). Studi didominasi oleh pendekatan Kuantitatif (21 studi). Konsentrasi geografis utama terletak di Asia Tenggara dan Eropa.

**Tabel 1.** Karakteristik Rinci Corpus Penelitian

No	Penulis & Tahun	Negara	Metode
1	(Warmansyah et al., 2022)	Indonesia Sumatera Kabupaten Tanah Datar)	(Provinsi Survei Kuantitatif dengan teknik Barat, Analisis Jalur (Path Analysis) menggunakan AMOS versi 22.
2	(Hayati, Wulandari, et al., 2022)	Indonesia	Pendekatan Kualitatif dengan studi kasus ( <i>case study</i> ) dan analisis data model Miles, dan Saldana.
3	(Beti Istanti Indonesia Suwandayani et al., 2021)	Indonesia	Kualitatif deskriptif. Pengumpulan data melalui survei online (Google Forms), observasi, studi dokumentasi, dan wawancara mendalam (dilakukan secara daring). Populasi/Sampel: 35 guru dan 5 kepala sekolah di Kota Malang.
4	(Masih et al., n.d.)	Pakistan (Afiliasi: NCBA & E Multan, GIFT University Gujranwala, Shah Abdul Latif University Khairpur, SZABIST Karachi)	Kuantitatif (Kuasi-Eksperimental)
5	(Althubyani, 2024)	Arab Saudi University)	(Taif Campuran ( <i>Mixed-Methods</i> ) dengan desain Sekuensial Eksplanatori ( <i>Sequential Explanatory Design</i> ): Kuantitatif (Survei) diikuti oleh Kualitatif (Wawancara).
6	(Ivanov et al., 2025)	Serbia (dengan fokus pada Survei Architectural Technical Analisis Deskriptif (ANOVA) untuk School di Belgrade) dan membandingkan perbedaan KDG perbandingan internasional.	Kuantitatif. Menggunakan Analisis Deskriptif (ANOVA) untuk School di Belgrade) dan membandingkan perbedaan KDG perbandingan internasional.

7	(Antonietti et al., 2022a)	Swiss (Swiss Federal University for Vocational Education and Training)	Survei Kuantitatif. Mengumpulkan data melalui kuesioner mandiri yang diisi oleh 2011 guru pendidikan kejuruan di Swiss. Menggunakan Analisis Pemodelan Persamaan Struktural (SEM).
8	(Z. Wang & Chu, 2023)	Tiongkok (China University of Geosciences)	Survei Kuantitatif (Studi Empiris). Menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dan Analisis Regresi Multivariat untuk menguji hipotesis.
9	(Kassymova et al., 2023)	Kazakhstan (Suleyman Demirel University of International Relations and World Languages)	Survei Kuantitatif. Menggunakan kuesioner mandiri untuk mengukur persepsi peserta didik (mahasiswa) dan guru/pendidik. Menggunakan Analisis Deskriptif (rata-rata, standar deviasi) dan Uji-T (T-test).
10	(Mirķe et al., 2019)	Latvia (Riga Technical University, Vidzeme University of Applied Sciences, University of Latvia)	Survei Kuantitatif (Evaluasi Diri). Menggunakan survei evaluasi mandiri (self-evaluation survey form online).
11	(Karakose et al., 2021)	Turki dan Yunani (Afiliasi: Dumlupinar Firat University of Crete)	Survei Kuantitatif. Menggunakan kuesioner mandiri kepada guru untuk menilai peran kepemimpinan digital kepala sekolah.
12	(Romero-García et al., 2020)	Spanyol (Universidad Internacional de la Rioja & Universidad de Sevilla)	Kuantitatif dengan desain Pre-Internacional de la Rioja Eksperimental <i>Pretest-Posttest</i> .
13	(Sánchez-Cruzado et al., 2021)	Spanyol (University of Málaga & University of La Rioja)	Artikel Analisis/Review Konseptual. Meninjau literatur untuk mengidentifikasi tantangan dan merumuskan proposal intervensi pasca-COVID-19.
14	(König et al., 2020)	Jerman (University of Cologne)	Kuantitatif (Survei online) dengan menggunakan Analisis Regresi (Regression Analysis).
15	(Cabero-Almenara et al., 2023)	Spanyol (University of Seville)	Kuantitatif ( <i>Ex Post Facto</i> ) dengan — Penelitian desain <i>cross-sectional</i> , melibatkan universitas di pendekatan deskriptif dan pengujian Amerika Latin (Peru, Republik Dominika, Meksiko, Chili, Ekuador).

16	(S. Boyraz & Rüzgar, 2024)	Turki University)	(Aksaray Kuantitatif (Survei) dengan desain <i>cross-sectional descriptive</i> dan menggunakan Analisis Regresi Sederhana ( <i>Simple Regression Analysis</i> ).
17	(Antonietti et al., 2022a)	Swiss (Swiss Federal University for Vocational Education and Training & University of Zurich)	Kuantitatif (Survei online) menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural (SEM) untuk menguji perluasan Model Penerimaan Teknologi (TAM).
18	(Ivanov et al., 2025)	Serbia (Architectural Technical School, Belgrade) dan Bosnia dan Herzegovina.	Kuantitatif (Survei Identik) dalam tiga fase waktu ( <i>time-series survey</i> ): Juni 2019 (Sebelum), Juni 2022 (Sejara Setelah), dan Mei 2023 (Satu Tahun Setelah krisis).
19	(Alieto et al., 2024)	Filipina (Western Mindanao University, Tiongkok, Ekuador.	Kuantitatif-Deskriptif-Korelasional State ( <i>Quantitative-Descriptive-dll.</i> ), <i>Correlational Research Design</i> ).
20	(Prachagool et al., 2022)	Thailand (Faculty of Education, Mahasarakham University)	Kuantitatif (Survei online) menggunakan Statistik Deskriptif ( <i>Mean dan Standard Deviation</i> ).
21	(Sánchez-Cruzado et al., 2021)	et Spanyol (University of Málaga & University of La Rioja)	Kuantitatif (Survei) dengan Analisis Regresi Linier Berganda ( <i>Multiple Linear Regression</i> ) dan analisis deskriptif. Instrumen yang digunakan adalah ACDC ( <i>Analysis of Common Digital Competences</i> ).
22	(Almulla, 2022)	Arab Saudi (King Faisal University)	Kuantitatif (Survei <i>cross-sectional</i> ) menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural (SEM) AMOS ( <i>Structural Equation Modeling</i> ).
23	(Daud et al., 2022)	Indonesia (Universitas Serambi Mekkah, Universitas Syiah Kuala, Universitas Bina Bangsa Getsempana, Aceh) & Taiwan (National Taichung University of Education)	Kuantitatif (Survei online) menggunakan metode Persentase Sederhana ( <i>Simple Percentage Method</i> ).
24	(Mailizar et al., 2022)	Indonesia (Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh)	Kuantitatif (Survei) menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural <i>Partial Least Squares</i> (PLS-SEM)

untuk model TAM yang diperluas.

25 (Guillén-Gámez et al., Spanyol 2023)	(Autonomous University of Madrid & University of Malaga)	Kuantitatif (Survei online) menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural Partial Least Squares (PLS-SEM) untuk menguji model kausal.
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Framework Kompetensi Digital yang Dominan

Framework yang paling dominan digunakan adalah TPACK dan DigCompEdu. TPACK digunakan untuk mengukur kedalaman integrasi teknologi-pedagogi-konten. Dominasi TPACK menegaskan pergeseran fokus dari Literasi Digital ke Kompetensi Digital Pedagogis.

**Tabel 2.** Framework Kompetensi Digital

Framework	Jumlah Studi	Komponen Utama
Kompetensi Digital (DC / DTC / Literasi Digital)	12	Literasi digital, penggunaan TIK, pedagogi digital, komunikasi digital, keamanan digital, pemecahan masalah digital, manajemen informasi
SEM / PLS-SEM / <i>Path Analysis</i> (Model Prediktif)	8	Hubungan antar variabel, model kausal, pengaruh langsung/tidak langsung, validitas konstruk
TAM ( <i>Technology Acceptance Model</i> )	4	PU ( <i>Perceived Usefulness</i> ), PEOU ( <i>Perceived Ease of Use</i> ), <i>Attitude</i> , <i>Behavioral Intention</i> , <i>Actual Use</i>
DigCompEdu	4	Kompetensi pedagogi digital, asesmen digital, desain pembelajaran digital, <i>empowering learners</i> , profesionalisme digital, manajemen konten digital
<i>Readiness</i> Pembelajaran Daring)	(Kesiapan 3	Kesiapan teknologi, kesiapan pedagogi online, kesiapan psikologis, keterampilan TIK
<i>Self-Efficacy</i> Teknologi)	(Efikasi Diri 3	Keyakinan kemampuan menggunakan TIK, persepsi kontrol diri, motivasi internal, kesiapan digital

TPACK	1	Pengetahuan Teknologi (TK), Pedagogi (PK), Konten (CK), serta integrasi ketiganya (TPK, TCK, PCK, TPACK)
Konstruktivisme	1	Pembelajaran berbasis pengalaman, kolaborasi, refleksi, peran siswa aktif, guru sebagai fasilitator
<i>Hybrid / Online Cognitive Learning</i>	1	Integrasi daring–luring, aktivitas kognitif digital, <i>scaffolding online</i> , peran kolaborasi guru–orang tua
<i>Digital Research Competence</i>	1	Penguasaan TIK untuk riset, manajemen data, analisis digital, publikasi ilmiah berbasis teknologi

## Pembahasan

### Interpretasi Framework Kompetensi Digital Guru

Dominasi *framework* TPACK dan DigCompEdu (seperti yang ditunjukkan pada bagian Hasil) dalam studi literatur terbaru menegaskan adanya pergeseran fokus substantif dari sekadar Literasi Digital (*skill* teknis) menuju Kompetensi Digital Pedagogis. Studi menunjukkan bahwa *framework* yang fokus pada *skill* dasar (misalnya, *file management* atau penggunaan TIK) memiliki dampak yang lebih rendah terhadap kualitas pembelajaran *online* dibandingkan dengan model yang mengukur integrasi. TPACK, dengan fokusnya pada interseksi Pengetahuan Konten, Pedagogi, dan Teknologi, menjadi kerangka kerja yang paling efektif untuk mengukur kedalaman integrasi ini (S. Wang & Chu, 2023).

Penggunaan TPACK secara meluas menandakan bahwa masalah inti transformasi digital guru bukanlah pada apakah mereka menggunakan teknologi, melainkan bagaimana mereka menggunakannya. Penggunaan teknologi yang tidak didukung oleh Pengetahuan Pedagogi yang kuat hanya akan menghasilkan substitusi praktik lama (misalnya, sekadar mengunggah *worksheet* ke Google Classroom) tanpa mencapai augmentasi atau modifikasi dalam desain instruksional. Sementara itu, DigCompEdu, meskipun kurang dominan, melengkapi TPACK dengan fokus pada peran guru dalam ekosistem digital yang lebih luas, seperti *professional engagement*, *assessing learners*, dan *empowering learners* (Cabero-Almenara et al., 2023). Sintesis kedua *framework* ini menyarankan bahwa kompetensi digital yang komprehensif harus mencakup dimensi mikro (TPACK, di tingkat kelas) dan dimensi meso (DigCompEdu, di tingkat institusional dan profesional).

### Faktor Keberhasilan: Efikasi Diri dan Dukungan Institusional

Faktor Self-Efficacy (Keyakinan dan Efikasi Diri Guru) teridentifikasi sebagai prediktor keberhasilan yang paling kuat dan fundamental dalam adopsi teknologi pendidikan. Efikasi diri bekerja sebagai *mediator* psikologis yang menentukan niat guru untuk menggunakan sistem baru, bahkan ketika mereka telah menerima pelatihan (Mailizar et al., 2022; Z. Wang & Chu, 2023) Guru dengan *self-efficacy* tinggi cenderung melihat tantangan infrastruktur sebagai hambatan yang dapat diatasi, sementara guru dengan *self-efficacy* rendah cenderung menghindari penggunaan teknologi untuk aktivitas yang kompleks, seperti interaksi sinkron atau asesmen formatif digital.



Hubungan antara *Self-Efficacy* dan TPACK sangat erat. Peningkatan *self-efficacy* harus diarahkan secara spesifik pada kemampuan guru dalam melakukan integrasi TPACK, bukan sekadar kemampuan teknis. (Antonietti et al., 2022b) dan (Z. Boyraz & Rüzgar, 2024) secara konsisten menemukan bahwa guru yang memiliki keyakinan diri yang tinggi dalam menguasai komponen TPACK lebih cenderung mengadopsi dan menerapkan metode pembelajaran *online* yang inovatif dan transformatif, bukan hanya *tool-centric*.

Dukungan institusional, khususnya melalui program Pelatihan dan Pengembangan Profesional (PD), paling berhasil ketika ia beralih dari model ceramah pasif menuju pendekatan "Learning by Design" dan Coaching Berkelanjutan. (Guillén-Gámez et al., 2023) menunjukkan bahwa pelatihan yang efektif harus bersifat *hands-on*, berbasis proyek (*content-focused*), dan disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum spesifik guru. Ini berbeda dengan PD yang bersifat *one-shot* atau terlalu fokus pada perangkat keras/lunak. Pendekatan *Learning by Design* memungkinkan guru membangun artefak pembelajaran digital mereka sendiri di bawah bimbingan, yang secara langsung meningkatkan *self-efficacy* dan penerapan TPACK.

Selain itu, peran Kepemimpinan Sekolah (Karaköse et al., 2021) sangat krusial. Kepemimpinan yang mendukung inovasi tidak hanya menyediakan perangkat, tetapi juga menciptakan budaya sekolah yang fleksibel, memberikan waktu luang bagi guru untuk bereksperimen, berkolaborasi, dan berbagi *best practices* dalam lingkungan yang aman. Kepemimpinan visioner mendorong Digital Equity di tingkat institusi, memastikan bahwa transformasi bersifat inklusif dan merata di antara seluruh staf pengajar.

### **Tantangan dan Hambatan: Membedakan First-Order dan Second-Order Barriers**

Analisis tematik dalam SLR ini berhasil mengklasifikasikan hambatan utama ke dalam dua kategori yang berbeda:

(1.) Hambatan Eksternal (*First-Order Barriers*): Kesenjangan Akses dan Infrastruktur Hambatan ini bersifat *ekstrinsik* dan seringkali paling dominan di negara berkembang. Studi di berbagai wilayah (Althubyani, 2024; Kasimova, 2023) menyoroti kendala pada perangkat yang tidak memadai, koneksi internet yang tidak stabil, dan keterbatasan dukungan teknis. Keterbatasan ini, seperti yang terjadi di wilayah *rural* (Tafonao et al., 2022), secara fundamental mencegah guru untuk berpartisipasi dalam pembelajaran *online* dan sering kali membutuhkan intervensi kebijakan publik yang bersifat makro.

(2.) Hambatan Internal (*Second-Order Barriers*): Kesenjangan Keterampilan Pedagogis Digital (*Pedagogical Digital Gap*) Ini adalah hambatan *intrinsik* yang muncul bahkan setelah *First-Order Barriers* teratasi. Kesenjangan ini mencerminkan kegagalan dalam integrasi TPACK yang sesungguhnya. Menurut (Hayati, Muthmainah, et al., 2022), banyak guru menggunakan teknologi hanya untuk substitusi metode lama (misalnya, menggunakan Zoom untuk ceramah), bukan untuk redefinisi aktivitas pembelajaran. Manifestasi klinis dari *Pedagogical Digital Gap* adalah: (a.) Kesulitan Interaksi Kognitif: Guru kesulitan merancang aktivitas *online* yang memicu *cognitive presence*, sehingga pembelajaran daring terasa pasif dan membosankan. (b.) Kesulitan Asesmen Digital: Guru menghadapi tantangan besar dalam merancang asesmen yang valid dan tepercaya secara *online*, seringkali memilih ujian tradisional yang rentan kecurangan (Z. Boyraz & Rüzgar, 2024)

## **KESIMPULAN**

*Systematic Literature Review* (SLR) ini menunjukkan bahwa transformasi kompetensi digital guru dalam konteks pembelajaran *online* berhasil dicapai melalui sinergi faktor internal dan institusional. Peningkatan *Self-Efficacy* guru dan Motivasi Internal merupakan prediktor keberhasilan adopsi teknologi yang paling fundamental. Dukungan institusional yang efektif harus diwujudkan dalam bentuk Pelatihan *Hands-on* Berkelanjutan yang berbasis kurikulum

dan praktik nyata, serta Kepemimpinan Institusional yang visioner untuk mendorong budaya inovasi. *Framework* yang paling dominan dan relevan dalam transformasi ini adalah TPACK dan DigCompEdu, yang menegaskan pergeseran fokus ke kompetensi digital pedagogis, bukan sekadar literasi teknis.

Tantangan utama yang dihadapi terbagi menjadi dua kelompok besar: Kesenjangan Infrastruktur (*First-Order Barriers*), yang paling mendominasi di negara berkembang dan harus diselesaikan melalui kebijakan publik dan penyediaan akses yang merata, dan Kesenjangan Pedagogis Digital (*Second-Order Barriers*), yang diatasi melalui intervensi berbasis TPACK dan *coaching*. Kesenjangan Pedagogis ini tercermin dari kegagalan guru dalam mengintegrasikan teknologi untuk memfasilitasi interaksi yang memicu *cognitive presence* dan asesmen yang valid. Oleh karena itu, implementasi yang efektif mensyaratkan pergeseran model pelatihan dari pasif ke Learning by Design dan Coaching berkelanjutan. Penelitian ini juga memiliki batasan karena merupakan *SLR* yang fokus pada 25 artikel tertentu, sehingga temuan *best practices* dan tantangan mungkin memiliki variasi berdasarkan konteks mikro spesifik yang tidak ditangkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alieto, E., Abequibel-Encarnacion, B., Estigoy, E., Balasa, K., Eijansantos, A., & Torres-Toukoumidis, A. (2024). Teaching inside a digital classroom: A quantitative analysis of attitude, technological competence and access among teachers across subject disciplines. *Heliyon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24282>
- Almulla, M. A. (2022). Using Digital Technologies for Testing Online Teaching Skills and Competencies during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/su14095455>
- Althubiani, A. R. (2024). Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study. *Sustainability (Switzerland)*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/su16072796>
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022a). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022b). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Beti Istanti Suwandayani, Kuncahyono, & Ade Eka Anggraini. (2021). POLA IMPLEMENTASI TEORI KONSTRUKTIVISME PADA PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS DI SEKOLAH DASAR. *JURNAL TAMAN CENDEKIA*, 05, 1–11.
- Boyras, S., & Rüzgar, M. E. (2024). What Digital Competency Tells Us About E-Learning Satisfaction of Pre-Service Teachers. *European Journal of Education*, 59(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.12766>
- Boyras, Z., & Rüzgar, N. (2024). Examining the relationships between digital competencies and self-efficacy of prospective teachers. *Education and Information Technologies*.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Barroso-Osuna, J., & Rodríguez-Palacios, A. (2023). Digital Teaching Competence According to the DigCompEdu Framework. Comparative Study in Different Latin American Universities. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 276–291. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452>
- Daud, M., Kuo, B.-C., & Abdurahman, T. (2022). "Innovations to Support Emancipated Learning (MBKM), Research, and Community Services for Sustainable Development Goals" *Investigating Online Learning Implementation in Indonesia; Challenges and*

- Possible Solution*. 05(2). <https://suaraedukasi.kemdikbud.go.id/>
- Desimone, & Garet. (2015). *Five features of effective professional development*.
- Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., & García, M. G. (2023). Digital competence of teachers in the use of ICT for research work: development of an instrument from a PLS-SEM approach. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16509–16529. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11895-2>
- Hayati, N., Muthmainah, & Wulandari, R. (2022). Childrens Online Cognitive Learning Through Integrated Technology and Hybrid Learning. *International Journal of Instruction (IJI)*.
- Hayati, N., Wulandari, R., & Pendidikan Usia Dini, J. (2022). *Number 1*. 16, 1693–1602. <https://doi.org/10.21009/IPUD.161.08>
- ISTE. (2023). *ISTE Standards for Educators: A guide to digital-age teaching and learning*.
- Ivanov, A., Radonjić, A., Stošić, L., Krčadinac, O., Đokić, D. B., & Đokić, V. (2025). Teachers' Digital Competencies Before, During, and After the COVID-19 Pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 17(5). <https://doi.org/10.3390/su17052309>
- Karaköse, T., Kocabaş, A., Yirci, R., & Topçu, M. (2021). Leadership support, organizational culture, and teacher readiness for online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.
- Karakose, T., Polat, H., & Papadakis, S. (2021). Examining teachers' perspectives on school principals' digital leadership roles and technology capabilities during the covid-19 pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132313448>
- Kasimova. (2023). Examining the factors influencing teachers intention to use online teaching platforms: An extended TAM approach. *International Journal of Instruction (IJI)*.
- Kassymova, G. M., Tulepova, S. B., & Bekturova, M. B. (2023). Perceptions of digital competence in learning and teaching English in the context of online education. *Contemporary Educational Technology*, 15(1). <https://doi.org/10.30935/cedtech/12598>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Indonesia (2022).
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Mailizar, M., Umam, K., & Elisa, E. (2022). The Impact of Digital Literacy and Social Presence on Teachers' Acceptance of Online Professional Development. *Contemporary Educational Technology*, 14(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech/12329>
- Masih, M., Suleman, S., Khan, M. H., Sahito, Z., & Shahid, S. (n.d.). *INVERGE JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES Title: The Future Classroom: Integrating AI and Social Media for Adaptive Learning THE FUTURE CLASSROOM: INTEGRATING AI AND SOCIAL MEDIA FOR ADAPTIVE LEARNING*. <https://invergejournals.com/>
- Mirçe, E., Cakula, S., & Tzivian, L. (2019). Measuring teachers-as-learners' digital skills and readiness to study online for successful e-learning experience. In *Journal of Teacher Education for Sustainability* (Vol. 21, Issue 2, pp. 5–16). Sciendo. <https://doi.org/10.2478/jtes-2019-0013>
- OECD. (2021). *Teachers and school leaders as valued professionals*.
- Prachagool, V., Nuangchalerm, P., & Yawongsa, P. (2022). Digital Literacy of Pre-service Teachers in the Period Time of COVID-19 Pandemic. *Journal of Educational Issues*, 8(2), 347. <https://doi.org/10.5296/jei.v8i2.20135>
- Romero-García, C., Buzón-García, O., & de Paz-Lugo, P. (2020). Improving future teachers' digital competence using active methodologies. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18).

- <https://doi.org/10.3390/SU12187798>
- Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., & Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Teacher digital literacy: The indisputable challenge after covid-19. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(4), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su13041858>
- Tafonao, I., Kurniadi, S., & Gulo, Y. (2022). Keterbatasan Akses Teknologi dan Implikasinya Terhadap Kompetensi Guru dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*.
- Wang, S., & Chu, S. K. W. (2023). Modeling factors affecting teachers adoption of digital technologies in online learning environments. *Educational Technology & Society*, *26*(1).
- Wang, Z., & Chu, Z. (2023). Examination of Higher Education Teachers' Self-Perception of Digital Competence, Self-Efficacy, and Facilitating Conditions: An Empirical Study in the Context of China. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(14). <https://doi.org/10.3390/su151410945>
- Warmansyah, J., Komalasari, E., & Febriani, E. (2022). *Number 1. 16*, 1693–1602. <https://doi.org/10.21009/JPUD.161.03>