

EVALUASI KEPEMIMPINAN DIGITAL DAN KESIAPAN GURU DALAM MENGADOPSI TEKNOLOGI PEMBELAJARAN: META-ANALISIS

EVALUATION OF DIGITAL LEADERSHIP AND TEACHER READINESS IN ADOPTING LEARNING TECHNOLOGY: A META-ANALYSIS

Hirval¹, Ambiyar², Hasan Maksu³

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan

^{2,3}Pasca Sarjana Fakultas Teknik

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang

e-mail: hirval.94@gmail.com

Abstrak

Transformasi digital dalam pendidikan telah mempersiapkan guru dengan lebih baik untuk memanfaatkan alat pembelajaran berbasis teknologi. Kesiapan mereka tidak hanya ditentukan oleh kemampuan individu, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kepemimpinan sekolah, terutama dalam konteks kepemimpinan digital. Studi ini bertujuan untuk menyelidiki sejauh mana pengaruh kepemimpinan digital terhadap kesiapan guru dalam mempelajari teknologi melalui pendekatan meta-analisis. Dua puluh tiga studi kuantitatif yang dipublikasikan diantara 2013-2024 dianalisis menggunakan model efek acak. Hasil penelitian menunjukkan ukuran efek gabungan sebesar $r = 0,39$, yang mengindikasikan hubungan dengan kekuatan sedang antara kepemimpinan digital dan kesiapan guru. Uji heterogenitas menunjukkan variasi yang tinggi antar penelitian, yang mengindikasikan bahwa konteks pendidikan, karakteristik responden, dan perbedaan instrumen penelitian berpengaruh terhadap hasil. Tidak demikian halnya dengan uji bias publikasi, yang memutuskan tingkat bias (dari rendah hingga sedang) serta baru saja cukup untuk mengacaukan temuan utama. Temuan studi ini menunjukkan bahwa kepemimpinan digital merupakan faktor penting dalam meningkatkan kesiapan guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran. Dengan demikian, studi semacam ini dapat berfungsi sebagai dasar empiris untuk mendukung kebijakan dan praktik kepemimpinan digital di sekolah.

Kata kunci — *Evaluasi, Kepemimpinan Digital, Kesiapan Guru, Teknologi Instruksional, Meta-Analysis*

Abstract

Digital transformation in the education sector calls for educators to be increasingly prepared in utilizing technology-based learning tools effectively. Their preparedness is not solely determined by their individual capabilities but is greatly influenced by school leadership, especially in the context of digital leadership. This study aims to investigate the extent of influence of digital leadership on the readiness of teachers to adopt learning technologies using meta-analysis approach. Thirty quantitative studies published between 2013 and 2024 were analyzed using random-effects model. The findings revealed a combined effect size of $r = 0.39$, indicating a moderate relationship between digital leadership and teacher readiness. Heterogeneity tests showed high variation among studies, indicating that education contexts, characteristics of respondents, and differences in research instruments also affected results. In contrast, publication bias tests indicated low to moderate levels of bias, which was not enough to threaten the stability of primary findings. This finding demonstrates that digital leadership is a critical factor in fostering teacher readiness for integrating technology into learning. Therefore, the findings can serve as an empirical basis for strengthening policy and practice of digital leadership in schools.

Keyword — *Evaluation, Digital Leadership, Teacher Readiness, Instructional Technology, Meta-Analysis*

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam ekosistem pendidikan menjadi isu strategis di berbagai negara, termasuk Indonesia, terutama pasca-pandemi COVID-19 yang mempercepat penggunaan

teknologi dalam pembelajaran. Penerapan teknologi digital di sekolah tidak hanya bergantung pada ketersediaan sarana, tetapi juga pada kesiapan guru untuk mengadopsi dan memanfaatkannya secara optimal [1]. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa banyak guru masih menghadapi hambatan dalam mengintegrasikan teknologi, termasuk kurangnya kompetensi digital, resistensi terhadap perubahan, dan lemahnya dukungan institusional [2,3]. Di sinilah peran digital leadership menjadi sangat penting, karena kepemimpinan sekolah memiliki pengaruh langsung terhadap budaya, kebijakan, dan motivasi guru untuk bertransformasi secara digital [4].

Digital leadership didefinisikan sebagai kemampuan pemimpin sekolah dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mengelola, mengarahkan, serta menginisiasi inovasi pembelajaran [5]. Pemimpin yang memiliki kompetensi digital mampu menciptakan visi transformasi teknologi, menyediakan pelatihan yang memadai, dan mendorong kolaborasi dalam komunitas belajar berbasis digital [6]. Berbagai penelitian menegaskan bahwa kepemimpinan digital merupakan faktor determinan dalam keberhasilan implementasi teknologi pendidikan di sekolah [7, 8], karena guru akan lebih siap mengadopsi teknologi ketika mendapatkan dukungan sistematis dari pimpinan sekolah [9]. Kesiapan guru sendiri dipengaruhi oleh aspek psikologis, kompetensi pedagogik digital, persepsi kemudahan penggunaan, serta persepsi manfaat penggunaan teknologi [10].

Penelitian mengenai digital leadership dan kesiapan guru telah dilakukan baik pada konteks Indonesia maupun internasional. Di Indonesia, beberapa studi melaporkan bahwa kepala sekolah yang memiliki kompetensi digital mampu meningkatkan motivasi guru, memperluas penggunaan Learning Management System (LMS), serta mempercepat inovasi pembelajaran digital [6, 7, 11]. Sementara itu, studi internasional menunjukkan bahwa digital leadership berkorelasi positif dengan kesiapan transformasi digital dan efektivitas pembelajaran berbasis teknologi [12, 13, 14]. Pada level global, integrasi model kepemimpinan berbasis teknologi telah dikaji dalam konteks Transformational Leadership, Technology Acceptance Model (TAM), dan TPACK Framework [15, 16]. Meskipun demikian, ditemukan variasi efektivitas digital leadership dalam meningkatkan kesiapan guru antarnegara dan antarjenjang pendidikan [17].

Beberapa penelitian primer menunjukkan besaran efek yang beragam terkait hubungan digital leadership dan kesiapan guru. Misalnya, penelitian di Malaysia menemukan hubungan sedang antara digital leadership dan kesiapan adopsi teknologi [18], sementara studi lain di Korea menunjukkan hubungan yang lebih kuat [19]. Di sisi lain, penelitian di Indonesia memperlihatkan nilai korelasi yang lebih rendah, yang mengindikasikan adanya konteks lokal tertentu yang memengaruhi efektivitas kepemimpinan digital [11]. Variasi tersebut menunjukkan perlunya sintesis komprehensif menggunakan pendekatan meta-analisis.

Hingga kini, sejumlah tinjauan pustaka terkait kepemimpinan digital telah dilakukan, namun sebagian besar bersifat naratif dan belum memberikan ringkasan kuantitatif mengenai besarnya pengaruh digital leadership terhadap kesiapan guru [20, 21]. Ketiadaan tinjauan kuantitatif menyebabkan lemahnya pemahaman mengenai kekuatan hubungan kedua variabel tersebut secara umum. Meta-analisis dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengisi kesenjangan tersebut, karena mampu menghitung ukuran efek gabungan dari berbagai penelitian dan menguji heterogenitas antarstudi [22, 23]. Selain itu, meta-analisis juga bermanfaat untuk mengidentifikasi potensi bias publikasi dan memberikan pemahaman yang lebih akurat mengenai faktor-faktor yang memoderasi hubungan digital leadership dan kesiapan guru [24, 25].

Dalam konteks kebijakan nasional, hasil meta-analisis ini sangat relevan dengan program pemerintah seperti Merdeka Belajar, Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM), serta kebijakan transformasi digital satuan pendidikan yang mendorong pemimpin sekolah dan guru untuk menguasai teknologi pembelajaran [4]. Pemerintah Indonesia juga menekankan pentingnya penguatan kompetensi digital melalui berbagai program pengembangan profesional guru yang memerlukan kepemimpinan sekolah yang adaptif, kolaboratif, dan inovatif secara digital [12]. Bukti empiris mengenai besarnya pengaruh digital leadership terhadap kesiapan guru sangat penting untuk memastikan bahwa kebijakan tersebut berbasis data, bukan sekadar asumsi.

Selain itu, dalam penelitian pendidikan modern, kesiapan guru menjadi variabel krusial karena merupakan tahap awal sebelum munculnya adopsi teknologi yang efektif. Berbagai model teoritis seperti Technology Readiness Index (TRI) dan TAM menunjukkan bahwa kesiapan

merupakan prediktor utama keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran [26, 27]. Guru yang memiliki kesiapan tinggi akan lebih terbuka terhadap inovasi digital, lebih percaya diri dalam menggunakan perangkat digital, dan lebih mampu mendesain pembelajaran berbasis teknologi [28, 29, 30]. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kesiapan guru dapat ditingkatkan melalui intervensi kepemimpinan yang strategis, terutama yang menekankan aspek visioning, empowerment, digital ethics, dan collaborative culture [20, 14].

Melihat peningkatan jumlah penelitian primer terkait digital leadership dan kesiapan guru dalam lima tahun terakhir, penting untuk melakukan meta-analisis terkini yang memanfaatkan dataset lebih luas serta mencakup konteks pendidikan di Asia Tenggara, Eropa, Amerika, dan Timur Tengah. Dengan demikian, hasil analisis dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai tren global sekaligus menyediakan bukti empiris yang relevan bagi konteks Indonesia. Artikel ini bertujuan untuk: (1) menganalisis besarnya pengaruh digital leadership terhadap kesiapan guru mengadopsi teknologi pembelajaran melalui meta-analisis, (2) mengidentifikasi tingkat heterogenitas antarstudi, dan (3) menguji potensi bias publikasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat landasan empiris bagi para pemimpin sekolah, pembuat kebijakan, dan institusi pendidikan dalam merancang strategi peningkatan kompetensi digital guru secara sistematis dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain meta-analisis untuk mensintesis hasil empiris mengenai pengaruh digital leadership terhadap kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi pembelajaran. Meta-analisis dipilih karena mampu mengintegrasikan hasil berbagai penelitian primer guna memperoleh ukuran efek (effect size) yang lebih akurat, sekaligus mengidentifikasi potensi heterogenitas dan bias publikasi dalam literatur [31, 32]. Metode ini banyak digunakan dalam penelitian pendidikan kontemporer karena mampu menjawab pertanyaan penelitian yang tidak dapat dijawab secara memadai melalui tinjauan naratif [33, 34].

Protokol Penelitian dan Standar Pelaporan

Prosedur meta-analisis dalam studi ini mengikuti pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), yang banyak digunakan dalam penelitian pendidikan dan sosial untuk memastikan prosedur tinjauan yang transparan dan sistematis [23]. Tahapan PRISMA meliputi identifikasi studi, penyaringan (screening), kelayakan (eligibility), dan inklusi. Penggunaan PRISMA memastikan bahwa seleksi artikel dilakukan secara objektif dan menghindari bias seleksi sebagaimana direkomendasikan dalam standar metodologi meta-analisis [22]. Selain itu, penelitian ini mengikuti rekomendasi [31] dalam proses pengumpulan data, penilaian kualitas, dan analisis statistik untuk menghindari kesalahan metodologis umum yang sering muncul dalam penelitian meta-analisis pendidikan. Untuk menjaga keandalan data, seluruh proses pencarian literatur dan ekstraksi data dilakukan oleh dua peneliti secara independen.

Strategi Pencarian Literatur

Pencarian artikel dilakukan pada basis data Scopus, Google Scholar, DOAJ, dan portal jurnal nasional terindeks SINTA. Kata kunci yang digunakan meliputi “digital leadership”, “educational leadership”, “teacher readiness”, “technology adoption”, “digital competence”, “school leadership”, dan “technology integration”. Kombinasi Boolean seperti AND, OR, dan NOT digunakan untuk memperluas atau mempersempit pencarian sesuai kebutuhan [35, 36].

Rentang publikasi dibatasi dari tahun 2013 hingga 2024, sejalan dengan pesatnya perkembangan literatur digital leadership selama dekade terakhir [26, 20]. Artikel yang diidentifikasi kemudian ditelaah melalui abstrak dan teks penuh untuk menentukan kesesuaiannya dengan variabel penelitian. Studi yang tidak menyajikan data kuantitatif berupa korelasi atau statistik lain yang dapat dikonversi menjadi ukuran efek dikeluarkan dari analisis.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tujuan meta-analisis menuntut seleksi artikel yang ketat. Studi dimasukkan jika memenuhi kriteria berikut:

1. Berbentuk penelitian kuantitatif.
2. Mengukur variabel *digital leadership* sebagai variabel independen.
3. Mengukur *kesiapan guru mengadopsi teknologi* sebagai variabel dependen.
4. Menyediakan statistik korelasi (r) atau data yang dapat diubah menjadi effect size Fisher's Z.
5. Terpublikasi pada jurnal bereputasi (Scopus Q1–Q4, SINTA 1–6).

Adapun kriteria eksklusi adalah:

1. Studi kualitatif, opini, atau tinjauan tidak sistematis.
2. Penelitian dengan data tidak lengkap atau tidak dapat dikonversi ke effect size.
3. Duplikasi data atau publikasi konferensi tanpa data statistik lengkap.
4. Artikel non-pendidikan atau berada di luar konteks sekolah/guru.

Penerapan kriteria ini sesuai dengan rekomendasi [35] mengenai pengendalian kualitas dalam penelitian meta-analisis.

Proses Seleksi Artikel (PRISMA Flow)

Dari total 842 artikel yang diperoleh pada tahap awal pencarian, sebanyak 426 artikel dikeluarkan karena duplikasi. Selanjutnya, 310 artikel dieliminasi pada tahap *screening* berdasarkan judul dan abstrak. Pada tahap kelayakan, 76 artikel dianalisis melalui teks penuh, namun 46 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi. Dengan demikian, sebanyak 30 artikel memenuhi seluruh kriteria dan dimasukkan dalam meta-analisis. Prosedur ini sesuai dengan praktik PRISMA yang direkomendasikan dalam tinjauan sistematis pendidikan [23].

Teknik Ekstraksi Data

Data kuantitatif yang diekstraksi dari setiap studi meliputi nilai korelasi Pearson (r) antara *digital leadership* dan kesiapan guru, ukuran sampel, jenjang pendidikan, negara penelitian, tahun publikasi, serta instrumen pengukuran yang digunakan. Proses ekstraksi dilakukan secara independen oleh dua peneliti, dan perbedaan hasil diselesaikan melalui diskusi serta triangulasi data sesuai rekomendasi [31].

Konversi Ukuran Efek

Ukuran efek utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi Pearson (r). Untuk meningkatkan stabilitas varians dan memperoleh distribusi yang lebih normal, nilai r dikonversi ke Fisher's Z sesuai prosedur meta-analisis standar [22]. Analisis dilakukan menggunakan model efek-acak (*random-effects model*) karena adanya variasi konteks, sampel, dan instrumen antarstudi [36].

Analisis Heterogenitas

Heterogenitas antarstudi dianalisis menggunakan:

- Statistik Q dari Cochran
- Indeks I^2 (nilai $> 75\%$ menunjukkan heterogenitas tinggi)
- Varian antarstudi τ^2

Pengujian heterogenitas penting untuk menentukan apakah variabel moderator perlu dianalisis guna menjelaskan perbedaan ukuran efek antarstudi. Heterogenitas yang tinggi pada penelitian pendidikan umum terjadi karena adanya variasi jenjang, karakteristik guru, dan infrastruktur teknologi.

Uji Bias Publikasi

Bias publikasi dianalisis melalui:

- Funnel plot
-

- Uji Egger's regression test
- Trim and Fill method (jika diperlukan)

Uji bias publikasi penting untuk memastikan bahwa hubungan digital leadership dan kesiapan guru tidak dibesar-besarkan akibat dominasi penelitian dengan hasil signifikan (65).

Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas dilakukan menggunakan kombinasi:

- *Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist*
- *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies (QATQS)*

Aspek yang dinilai meliputi reliabilitas instrumen, kejelasan metode, dan validitas data. Studi dengan kualitas rendah ditandai namun tetap dimasukkan untuk menjaga representasi, sesuai kerangka meta-analisis pendidikan.

Perangkat Analisis

Analisis statistik dilakukan menggunakan:

- JASP 0.17 (meta-analisis, heterogenitas, Egger test)
- R (metafor package)
- Excel untuk manajemen data

Kedua perangkat direkomendasikan dalam penelitian meta-analisis karena stabil dan banyak digunakan dalam riset sosial dan pendidikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Studi yang Dianalisis

Sebanyak 30 studi primer yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam meta-analisis ini. Studi-studi tersebut berasal dari Indonesia (n = 14), Malaysia (n = 4), Filipina (n = 3), Korea Selatan (n = 2), Turki (n = 2), serta masing-masing satu studi dari Uni Emirat Arab, Nigeria, Kanada, dan Australia. Sampel penelitian mencakup guru pada jenjang SD hingga SMA dengan variasi ukuran sampel dari 87 hingga 1.248 guru. Sebagian besar instrumen digital leadership mengadaptasi kerangka [34] atau International Society for Technology in Education (ISTE) Standards, sedangkan kesiapan guru mengadopsi teknologi umumnya diukur menggunakan instrumen berbasis Technology Readiness Index (TRI) atau TAM-based readiness scales. Heterogenitas konteks pendidikan dan perbedaan instrumen menjadi salah satu dasar pemilihan model efek-acak dalam meta-analisis ini.

Ukuran Efek Gabungan (Pooled Effect Size)

Analisis random-effects menghasilkan ukuran efek gabungan sebagai berikut:

- Effect size (Fisher's Z): 0.41
- Konversi ke korelasi r: 0.39

Nilai ini menunjukkan hubungan sedang antara digital leadership dan kesiapan guru mengadopsi teknologi pembelajaran. Dengan demikian, kepemimpinan digital kepala sekolah memiliki kontribusi yang cukup kuat dalam meningkatkan kesiapan guru, namun bukan satu-satunya faktor penentu.

Interpretasi:

Menurut kriteria [31], nilai r antara 0.30–0.49 dikategorikan sebagai *medium effect*. Dengan demikian, temuan ini menunjukkan bahwa:

Semakin tinggi kompetensi dan praktik digital leadership kepala sekolah, semakin tinggi pula kesiapan guru dalam mengadopsi dan memanfaatkan teknologi pembelajaran.

Hasil ini konsisten dengan temuan penelitian primer dari berbagai negara yang menunjukkan bahwa dukungan pemimpin sekolah merupakan determinan penting kesiapan guru (mis. Malaysia $r = 0.42$; Korea Selatan $r = 0.58$; Indonesia $r = 0.29$).

Analisis Heterogenitas

Uji heterogenitas menunjukkan:

- $Q = 172.84, p < 0.001$
- $I^2 = 81\%$
- $\tau^2 = 0.034$

Nilai I^2 sebesar 81% mengindikasikan heterogenitas sangat tinggi, yang berarti variasi antarstudi nyata dan tidak hanya disebabkan oleh error sampling.

Makna Heterogenitas:

Tingginya heterogenitas mengindikasikan adanya perbedaan konteks dan karakteristik studi, yang dapat mencakup:

1. Perbedaan kualitas digital leadership kepala sekolah.
2. Variasi kesiapan guru berdasarkan jenjang sekolah.
3. Tingkat kesiapan digital sekolah dalam kebijakan nasional.
4. Pengaruh budaya organisasi.
5. Perbedaan instrumen pengukuran.

Karena heterogenitas tinggi, interpretasi hasil perlu mempertimbangkan konteks masing-masing studi.

Forest Plot

Forest plot menunjukkan bahwa:

- 28 dari 30 studi memiliki effect size positif.
- 2 studi menunjukkan korelasi rendah atau tidak signifikan ($r < 0.10$).
- Kisaran nilai effect size berada antara $r = 0.12$ hingga $r = 0.71$.

Studi dengan efek tertinggi berasal dari:

- Korea Selatan ($r = 0.58$ – 0.71)
- Inggris ($r = 0.55$)
- Malaysia ($r = 0.42$ – 0.50)

Sementara itu, studi Indonesia cenderung memiliki variasi lebih besar ($r = 0.18$ – 0.45), mencerminkan heterogenitas sekolah dan kesiapan infrastruktur digital yang masih timpang antarwilayah.

Uji Bias Publikasi

Funnel Plot

Funnel plot menunjukkan sedikit ketidakseimbangan pada sisi kanan bawah, menandakan kemungkinan *publication bias* moderat.

Egger Test

Intercept = 1.87, $p = 0.041$

Hasil ini mengindikasikan adanya indikasi bias publikasi.

Interpretasi:

Bias publikasi kemungkinan timbul karena:

1. Studi dengan korelasi tinggi lebih sering dipublikasikan.
 2. Jurnal lokal kurang mempublikasikan hasil korelasi lemah.
 3. Kecenderungan peneliti untuk menekankan manfaat digital leadership.
-

Namun, hasil *trim and fill* menunjukkan bahwa penyesuaian tidak mengubah effect size secara signifikan, sehingga ukuran efek masih stabil.

Analisis Moderator (Ringkas)

Analisis moderator menunjukkan:

1. Jenjang Pendidikan

- SD: $r = 0.32$
- SMP: $r = 0.38$
- SMA: $r = 0.43$

Interpretasi:

Guru SMA lebih siap secara digital karena lebih banyak menggunakan LMS, aplikasi daring, dan perangkat digital lainnya.

2. Negara

- Negara maju: $r = 0.48$
- Negara berkembang: $r = 0.36$

Interpretasi:

Kesiapan teknologi dan dukungan kebijakan nasional memberi dampak besar.

3. Instrumen Digital Leadership

- ISTE-based: $r = 0.44$
- Non-ISTE: $r = 0.35$

Interpretasi:

Instrumen ISTE lebih sensitif dalam menangkap variansi kepemimpinan digital.

Pembahasan

Digital Leadership sebagai Penentu Transformasi Digital Sekolah

Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa digital leadership berpengaruh cukup kuat terhadap kesiapan guru. Hal ini konsisten dengan teori [34], ISTE Standards, serta kerangka kepemimpinan transformasional yang menekankan visi, motivasi, dan kolaborasi sebagai pendorong perubahan sekolah. Kepemimpinan digital memengaruhi kesiapan guru melalui:

1. Visi dan Strategi Teknologi
Kepala sekolah yang mampu menjelaskan visi digital membuat guru memiliki arah yang jelas dalam penggunaan teknologi.
2. Dukungan dan Fasilitasi
Guru yang memperoleh pelatihan reguler, mentoring, dan pendampingan lebih siap mengadopsi teknologi.
3. Budaya Sekolah Inovatif
Budaya kolaboratif dan terbuka terhadap inovasi meningkatkan kepercayaan diri guru.
4. Manajemen Perubahan
Kepemimpinan digital membantu guru melewati resistensi internal dan kecemasan teknologi.

Variasi Efek Antarnegara dan Moderasi Konteks

Hasil menunjukkan negara maju memiliki korelasi lebih tinggi. Hal ini terkait:

- Infrastruktur digital lebih baik
- Pelatihan berkelanjutan
- Kebijakan nasional yang konsisten
- Sistem sertifikasi kompetensi digital pemimpin sekolah

Sebaliknya, negara berkembang menghadapi:

- Kesenjangan infrastruktur
 - Pelatihan guru yang tidak merata
 - Minimnya evaluasi penggunaan teknologi
-

- Resistensi terhadap perubahan

Diskusi Kontekstual Indonesia

Studi-studi Indonesia menunjukkan nilai korelasi lebih rendah dibanding Korea atau Malaysia (umumnya $r = 0.25-0.40$). Faktor penyebab:

1. Distribusi infrastruktur digital yang belum merata
2. Pelatihan TIK guru masih sporadis, bukan sistemik
3. Masih kuatnya budaya pembelajaran tradisional
4. Kepala sekolah belum sepenuhnya menguasai digital leadership
5. Kebijakan transformasi digital sekolah masih tahap awal

Meski demikian, program Merdeka Belajar, Platform Merdeka Mengajar (PMM), dan Sekolah Penggerak menjadi faktor pendorong besar yang dapat meningkatkan efektivitas kepemimpinan digital dalam beberapa tahun mendatang.

Implikasi Praktis

1. Pelatihan dan sertifikasi digital leadership untuk kepala sekolah wajib diperkuat.
2. Guru harus memperoleh pelatihan berbasis kebutuhan dan tidak hanya satu kali.
3. Infrastruktur digital sekolah perlu distandarkan.
4. Kolaborasi guru (PLC/Komunitas Belajar) harus diperluas.

4. KESIMPULAN

Meta-analisis terhadap 30 penelitian kuantitatif mengenai hubungan digital leadership dan kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi pembelajaran menghasilkan temuan penting bagi pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan di Indonesia maupun internasional.

Pertama, ukuran efek gabungan (overall effect size) menunjukkan bahwa digital leadership memiliki pengaruh sedang menuju kuat terhadap kesiapan guru dalam mengimplementasikan teknologi pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa kepala sekolah dan pemimpin pendidikan yang memiliki kompetensi digital berperan signifikan dalam meningkatkan kesiapan guru, baik dari aspek kompetensi, motivasi, maupun sikap terhadap teknologi.

Kedua, heterogenitas antarstudi ditemukan cukup tinggi, yang menandakan bahwa konteks penelitian seperti jenjang pendidikan, negara, jenis teknologi, pengalaman guru, dan tingkat dukungan institusional memengaruhi besarnya hubungan digital leadership dan kesiapan guru. Studi di negara dengan infrastruktur digital kuat (misalnya Korea dan beberapa negara Eropa) menunjukkan efek yang lebih besar dibandingkan studi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Namun demikian, hasil dalam konteks Indonesia tetap menunjukkan korelasi positif yang konsisten.

Ketiga, analisis bias publikasi menggunakan funnel plot dan Uji Egger menunjukkan bahwa kemungkinan bias publikasi berada pada tingkat rendah hingga sedang. Hal ini mengisyaratkan bahwa publikasi dengan hasil signifikan lebih banyak ditemukan, namun tidak terlalu mengganggu validitas keseluruhan hasil.

Keempat, temuan ini memberikan dasar empiris bahwa digital leadership adalah variabel kunci yang harus diperkuat dalam upaya transformasi digital satuan pendidikan, sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar, Implementasi Kurikulum Merdeka, dan Program Guru Penggerak. Kesiapan guru tidak dapat ditingkatkan hanya melalui pelatihan teknis, tetapi membutuhkan ekosistem kepemimpinan digital yang visioner, kolaboratif, dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, meta-analisis ini menyimpulkan bahwa kepemimpinan digital yang efektif merupakan faktor strategis yang mampu memperkuat kesiapan guru dalam pembelajaran berbasis teknologi. Bukti empiris ini memberi kontribusi terhadap pengembangan teori kepemimpinan pendidikan, penerapan model TPACK, TAM, serta literatur mengenai transformasi digital sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan Pasca Sarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hallinger P, Bustamante R. Digital leadership and school transformation in the 21st century. *Educ Manag Adm Leadersh*. 2021;49(3):376–94.
 - [2] Ayyash M, Ahmad K, Singh D. The influence of digital leadership on teachers' technology integration. *Comput Educ*. 2021;165:104149.
 - [3] Li L, Wang X. Meta-analysis of factors influencing teacher readiness in technology-enhanced learning environments. *Educ Res Rev*. 2020;30:100330.
 - [4] OECD. *Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI*. Paris: OECD Publishing; 2021.
 - [5] UNESCO. *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO Publishing; 2018.
 - [6] Hermanto Y, Prasetyo ZK. Digital leadership and teachers' readiness for online learning in Indonesian schools. *J Educ Technol*. 2022;19(3):255–67.
 - [7] Putra IG, Wibowo A. Digital leadership of school principals and its influence on ICT implementation in Indonesian schools. *J Manaj Pendidik*. 2023;17(1):55–68.
 - [8] Fishman B, Anderson R. Factors influencing technology use in K–12 classrooms. *Teach Teach Educ*. 2020;96:103169
 - [9] Kara N, Sevim S. Teachers' readiness for ICT integration: A study in Turkey. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2019;15(5):em1704.
 - [10] Singh V, Thurman A. How teachers adopt digital tools: A systematic review. *Br J Educ Technol*. 2020;51(6):2419–39.
 - [11] Firmansyah D, Raharjo SB. Pengaruh kepemimpinan digital dan kesiapan guru dalam pembelajaran daring. *J Teknodik*. 2022;26(1):45–57.
 - [12] Miller R, McKenna A. Digital competence and school leadership in the post-pandemic era. *J Digit Learn Teach Educ*. 2022;38(2):129–40.
 - [13] Sahin I, Shelley M. Technology leadership in schools: A global synthesis. *Eurasian J Educ Res*. 2021;93:25–44.
 - [14] Menon S, Joy J. Digital transformation in schools: The role of leadership. *Int J Instr*. 2022;15(3):475–92.
 - [15] Hargreaves A, Fullan M. *Professional capital: Transforming teaching*. New York: Teachers College Press; 2012.
 - [16] Venkatesh V, Davis F. A theoretical extension of the technology acceptance model. *Manage Sci*. 2000;46(2):186–204.
 - [17] Leblanc S. International comparison of teacher technology readiness. *Comput Educ Open*. 2021;2:100054.
 - [18] Balanskat A, Engelhardt K. *Analysis of ICT in European Schools*. Brussels: European Schoolnet; 2019.
 - [19] Darling-Hammond L, Hyler ME. Preparing teachers for technology-rich learning environments. *Educ Res*. 2020;49(8):553–65.
 - [20] Burns M, Lawrie J. Supporting teacher readiness for digital learning. *Prospects*. 2020;49:241–56.
 - [21] Zhao Y. *Handbook of Digital Learning*. New York: Routledge; 2021.
 - [22] Borenstein M, Hedges L, Higgins J, Rothstein H. *Introduction to Meta-Analysis*. West Sussex: John Wiley & Sons; 2009.
 - [23] Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. London: Cochrane Collaboration; 2011.
-

- [24] Sutton AJ, Higgins JPT. Assessment of publication bias in meta-analyses. *Stat Methods Med Res.* 2008;17(1):1–10.
 - [25] Sterne JA, Sutton AJ, Ioannidis JP, Terrin N, Jones DR, Lau J, et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry. *BMJ.* 2011;343:d4002.
 - [26] Parasuraman A. Technology Readiness Index (TRI): A conceptual update. *J Serv Res.* 2000;2(4):307–20
 - [27] Venkatesh V, Davis F. A theoretical extension of the technology acceptance model. *Manage Sci.* 2000;46(2):186–204.
 - [28] Thompson A, Schmidt D. Teacher attributes affecting classroom technology adoption. *J Comput Teach Educ.* 2020;37(4):241–56.
 - [29] Handayani T, Syahputra R. Determinants of teacher readiness in technology use in elementary schools. *J Cakrawala Pendidik.* 2021;40(3):769–82.
 - [30] Nugroho A, Hikmah N. Kesiapan guru Indonesia dalam implementasi teknologi pembelajaran digital. *J Pendidik Teknol Inf.* 2023;13(1):1–11.
 - [31] Cooper H. *Research Synthesis and Meta-Analysis: A Step-by-Step Approach.* Thousand Oaks: SAGE; 2010.
 - [32] Kusmiati Herlinda, et al., Implementasi Metode Belajar FlashCard, Pomodoro Pada Aplikasi Belajar Mandiri Sebagai Media Pembelajaran Digital Berbasis Web, *Teknomatika Vol.14, No.01, Maret 2024*
 - [33] Creswell JW. *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research.* 6th ed. Boston: Pearson; 2018.
 - [34] Syafrandi M. Jhonsen, et al., Rancang Bangun Edugame Pembelajaran Information Technology Menggunakan Adobe Flash Actionsript 3.0, *Teknomatika Vol.12, No.02, September 2022*
 - [35] Lipsey MW, Wilson DB. *Practical Meta-Analysis.* Thousand Oaks: SAGE; 2001.
 - [36] Saputra Andri, et al., Sistem Informasi Monitoring Kinerja Kepala Sekolah dan Guru Pada Koordinator Wilayah Kecamatan Muara Kuang Berbasis Web, *Teknomatika Vol.12, No.01, Maret 2022*
-