ANTHOR
Education and Learning Journal
https://anthor.org/index.php/anthor
Email. anthor.Jurnal@gmail.com
E-ISSN: 2963 –198X P-ISSN: 2963–2498 | Halaman: 1384 - 1398
Volume 5 Nomor 5 Tahun 2026

Pengaruh Pengembangan Kompetensi SDM, Kepemimpinan Digital, dan Budaya Inovasi terhadap Kinerja Operasional dan Efisiensi Ekonomi Perusahaan Era Industri 4.0: Systematic Literature Review

Informasi Naskah

Tri Amalia Sukarno[1]
Hwihanus[2]

Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon, Indonesia[1]
Universitas 17 Agustus Surabaya, Indonesia[2]

amaliathebest04@gmail.com[1]
hwihanus@untag-sby.ac.id[2]

Abstrak

Transformasi digital Industri 4.0 menuntut integrasi kompetensi sumber daya manusia (SDM), kepemimpinan digital, dan budaya inovasi untuk meningkatkan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan. Namun, bukti empiris mengenai hubungan langsung, tidak langsung, dan interaksi ketiga faktor tersebut masih terfragmentasi. Penelitian ini bertujuan menyintesis temuan empiris mengenai kontribusi ketiga faktor tersebut terhadap kinerja perusahaan melalui systematic literature review yang berpedoman pada PRISMA 2020. Penelusuran pada OpenAlex dan Semantic Scholar mengidentifikasi 55 rekaman, dengan 13 studi dilaporkan memenuhi kriteria inklusi. Kualitas metodologis dievaluasi menggunakan Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) 2018, sedangkan temuan dianalisis melalui sintesis tematik. Hasil menunjukkan bahwa kompetensi digital, kepemimpinan yang mendukung transformasi, dan budaya inovasi berkaitan dengan peningkatan kinerja melalui adopsi teknologi, pembelajaran organisasi, kapabilitas inovasi, dan motivasi. Namun, kekuatan hubungan berbeda menurut karakteristik sektor, definisi konstruk, dan desain penelitian. Bukti mengenai interaksi eksplisit ketiga faktor masih terbatas. Selain itu, ketidaklengkapan pelaporan ukuran sampel pada sebagian studi menghambat perhitungan jumlah partisipan kumulatif secara andal. Penelitian ini menawarkan sintesis integratif yang membedakan mekanisme pengaruh langsung, mediasi, dan kemungkinan interaksi, sekaligus mengidentifikasi kebutuhan penelitian longitudinal dan pengukuran efisiensi ekonomi yang lebih spesifik.

Kata Kunci:
Industri 4.0, Pengembangan Kompetensi SDM, Kepemimpinan Digital, Budaya Inovasi Kinerja Operasional, Efisiensi Ekonomi.

Abstract

Industry 4.0 digital transformation requires the integration of human resource (HR) competencies, digital leadership, and innovation culture to improve corporate operational performance and economic efficiency. However, empirical evidence concerning the direct, indirect, and interactive relationships among these factors remains fragmented. This study systematically synthesizes their contributions to organizational outcomes using a systematic literature review guided by PRISMA 2020. Searches conducted through OpenAlex and Semantic Scholar identified 55 records, of which 13 studies were reported as meeting the inclusion criteria. Methodological quality was evaluated using the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) 2018, while findings were examined through thematic synthesis. The results suggest that digital competencies, transformation-oriented leadership, and innovation culture are associated with improved organizational performance through technology adoption, organizational learning, innovation capabilities, and motivation. Nevertheless, the strength and mechanisms of these relationships vary across sectors, construct definitions, and research designs. Evidence supporting explicit interactions among the three factors remains limited. Furthermore, incomplete sample-size reporting in several primary studies prevents reliable estimation of the cumulative number of participants. This review contributes an integrative synthesis distinguishing direct effects, mediating mechanisms, and potential interactions, while highlighting the need for longitudinal research and more precise measures of economic efficiency. The findings provide a cautious evidence base for integrated digital transformation strategies.

Keyword:
Industry 4.0, Human Resource Competency Development, Digital Leadership, Innovation Culture, Operational Performance, Economic Efficiency.

Information Production:
© 2026 *by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike* 4.0 *International* (CC BY-SA 4.0)

PENDAHULUAN

Era Industri 4.0 telah mengubah lanskap persaingan perusahaan secara mendasar melalui penetrasi teknologi digital, otomatisasi, kecerdasan artifisial, dan analitik data ke dalam proses bisnis inti. Transformasi

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

ini tidak semata persoalan adopsi teknologi, melainkan menuntut penyesuaian menyeluruh pada dimensi manusia dan organisasi. Perusahaan dituntut untuk tidak hanya menginvestasikan sumber daya pada infrastruktur digital, tetapi juga membangun kapabilitas internal yang memungkinkan teknologi tersebut menghasilkan nilai ekonomi nyata. Dalam konteks inilah kinerja operasional dan efisiensi ekonomi menjadi ukuran penting keberhasilan transformasi digital.

Literatur yang ada telah mengidentifikasi sejumlah faktor kunci yang menentukan keberhasilan perusahaan di era digital. Pengembangan kompetensi SDM, khususnya literasi digital dan kompetensi keuangan, dipandang sebagai fondasi kapabilitas organisasi dalam mengadopsi teknologi (Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Worapongpat, 2025) . Kepemimpinan digital yang visioner dan fleksibel diyakini menjadi pendorong utama transformasi digital serta maturitas digital perusahaan (Kahveci et al., 2026; Thi et al., 2026) . Sementara itu, budaya inovasi dan organisasi yang agile dipercaya mempercepat adopsi teknologi dan meningkatkan kinerja operasional (Doly, 2025; Surya et al., 2021) . Namun, temuan-temuan tersebut masih tersebar dalam beragam konteks sektoral dan geografis, dengan definisi konstruk yang tidak seragam.

Meskipun sejumlah studi melaporkan pengaruh positif dari masing-masing faktor, terdapat pula inkonsistensi yang perlu dicermati. Beberapa studi menemukan pengaruh langsung yang signifikan antara kompetensi digital dan kinerja (Glover et al., 2026; Worapongpat, 2025) , sementara studi lain menemukan bahwa pengaruh tersebut sepenuhnya dimediasi oleh motivasi berwirausaha (Latiep et al., 2025) . Ketidakseragaman ini menimbulkan pertanyaan mengenai mekanisme yang sebenarnya bekerja, serta sejauh mana ketiga faktor tersebut saling bergantung satu sama lain. Selain itu, interaksi simultan antara pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi jarang diuji secara eksplisit, sehingga pemahaman mengenai sinergi antar faktor masih terbatas.

Di sisi lain, lanskap bukti empiris mengenai topik ini masih menghadapi keterbatasan metodologis yang signifikan. Sebagian besar studi menggunakan desain cross-sectional yang tidak mampu menangkap dinamika temporal, dan banyak di antaranya berfokus pada UKM pada sektor tertentu sehingga generalisasinya terbatas. Selain itu, pengukuran efisiensi ekonomi secara spesifik seperti pengurangan biaya dan profitabilitas masih jarang dilakukan, karena kebanyakan studi hanya mengukur kinerja operasional atau kinerja perusahaan secara umum. Keterbatasan-keterbatasan ini menyulitkan penarikan kesimpulan yang kokoh mengenai hubungan kausal antar variabel.

Literatur mengenai transformasi digital telah berkembang melalui berbagai pendekatan yang menempatkan teknologi, kepemimpinan, kompetensi manusia, dan perubahan organisasi sebagai determinan penting keberhasilan perusahaan. Hanelt et al. (2021), melalui tinjauan sistematis terhadap 279 artikel, mengidentifikasi transformasi digital sebagai proses perubahan organisasi yang berkaitan dengan adaptasi berkelanjutan dan perkembangan ekosistem bisnis digital. Sementara itu, Lin (2024) menyintesis 53 publikasi untuk mengklarifikasi karakteristik, dimensi, dan agenda penelitian kepemimpinan digital. Kajian yang lebih spesifik dilakukan oleh Orkamo et al. (2025), yang menganalisis 65 studi mengenai perilaku kepemimpinan dan hubungannya dengan berbagai dimensi kinerja dalam transformasi digital. Ketiga tinjauan tersebut memperlihatkan bahwa hubungan antara faktor organisasi dan transformasi digital telah memperoleh perhatian akademik yang substansial. Namun, penekanan pada proses perubahan organisasi atau dimensi kepemimpinan belum sepenuhnya menjawab persoalan yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu bagaimana perbedaan konstruk kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi menghasilkan pola hubungan yang bervariasi terhadap dua luaran spesifik: kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan.

Kesenjangan yang lebih mendasar terletak pada belum memadainya pembedaan antara variasi hasil empiris yang benar-benar kontradiktif dengan perbedaan yang muncul akibat penggunaan model analisis, mekanisme hubungan, dan indikator pengukuran yang tidak setara. Dalam sejumlah studi, kompetensi SDM dilaporkan memiliki hubungan langsung yang signifikan dengan efisiensi produksi (Worapongpat, 2025), sedangkan penelitian lainnya menemukan bahwa kompetensi digital berhubungan dengan kinerja perusahaan melalui motivasi berwirausaha tanpa pengaruh langsung yang signifikan (Latiep et al., 2025). Perbedaan serupa muncul dalam kajian budaya inovasi dan kepemimpinan digital, ketika sebagian penelitian menguji konstruk tersebut sebagai prediktor kinerja, sementara penelitian lain menempatkannya sebagai faktor yang mendukung adopsi teknologi atau kematangan digital organisasi. Perbedaan tersebut tidak dapat langsung ditafsirkan sebagai pertentangan empiris karena konstruk, populasi, mekanisme, serta variabel luaran yang digunakan belum tentu sebanding. Oleh sebab itu, diperlukan sintesis yang tidak berhenti pada identifikasi arah hubungan, tetapi juga mengevaluasi kesetaraan konseptual dan metodologis antar-studi sebelum menarik kesimpulan mengenai konsistensi bukti.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kontribusi baru penelitian ini terletak pada pengembangan perspektif sintesis yang berorientasi pada mekanisme hubungan dan keterbandingan bukti empiris. Secara spesifik,

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

penelitian ini menawarkan tiga kontribusi yang saling berkaitan. Pertama, penelitian mempertemukan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi dalam analisis lintas-studi yang membedakan hubungan langsung, mekanisme mediasi, hubungan moderasi, serta keberadaan pengujian interaksi yang eksplisit. Kedua, penelitian menginterpretasikan ketidakkonsistenan temuan berdasarkan kesetaraan definisi konstruk, jenis indikator kinerja, karakteristik sektor, dan kualitas metodologis, sehingga perbedaan statistik tidak secara otomatis diperlakukan sebagai kontradiksi substantif. Ketiga, penelitian membedakan bukti mengenai kinerja operasional, efisiensi ekonomi, dan kinerja perusahaan secara umum untuk menghindari penyimpulan yang terlalu luas dari indikator yang tidak sepenuhnya sepadan. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini bukan terletak pada penemuan faktor baru dalam transformasi digital, melainkan pada upaya memperjelas kondisi dan mekanisme yang memungkinkan faktor-faktor tersebut berkaitan dengan penciptaan nilai organisasi. Sintesis ini sekaligus mengidentifikasi batas bukti empiris yang tersedia sebagai dasar untuk merumuskan agenda pengujian hubungan antarkonstruk secara lebih sistematis.

Oleh karena itu, tinjauan sistematis ini diperlukan untuk memetakan, mengevaluasi, dan menyintesis bukti empiris yang tersedia secara terstruktur dan transparan. Tujuan tinjauan ini adalah menilai pengaruh pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0, serta mengeksplorasi interaksi di antara ketiga faktor tersebut. Secara spesifik, tinjauan ini menjawab empat pertanyaan penelitian: (RQ1) bagaimana pengaruh pengembangan kompetensi SDM terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi; (RQ2) bagaimana pengaruh kepemimpinan digital terhadap kedua luaran tersebut; (RQ3) bagaimana pengaruh budaya inovasi terhadap kedua luaran tersebut; dan (RQ4) bagaimana interaksi antara ketiga faktor tersebut memengaruhi kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Protokol dan pelaporan

Kajian ini mengikuti pedoman pelaporan PRISMA 2020 (Page et al., 2021) . Protokol (pertanyaan penelitian, kriteria kelayakan, strategi pencarian, dan instrumen penilaian kualitas) ditetapkan sebelum pencarian dan tidak diregistrasi di registri publik.

Pertanyaan penelitian yang memandu tinjauan ini adalah sebagai berikut: (a) Bagaimana pengaruh pengembangan kompetensi SDM terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0? (b) Bagaimana pengaruh kepemimpinan digital terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0? (c) Bagaimana pengaruh budaya inovasi terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0? (d) Bagaimana interaksi antara pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi memengaruhi kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0?

Pertanyaan dirumuskan dengan kerangka PICOS (P: Perusahaan yang beroperasi pada era Industri 4.0 (manufaktur, jasa, teknologi, dan sektor lain yang mengadopsi teknologi digital); I: Intervensi berupa pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi, baik secara individual maupun kombinasi; C: Perusahaan tanpa intervensi tersebut atau dengan tingkat intervensi yang berbeda (misalnya, perusahaan yang tidak mengembangkan kompetensi SDM, tidak memiliki kepemimpinan digital, atau tidak memiliki budaya inovasi, atau perbandingan sebelum-sesudah intervensi); O: Kinerja operasional (misalnya, produktivitas, efisiensi proses, kualitas, fleksibilitas) dan efisiensi ekonomi (misalnya, pengurangan biaya, peningkatan profitabilitas, pengembalian investasi); S: Studi kuantitatif, kualitatif, atau mixed methods yang meneliti hubungan atau pengaruh antara intervensi dan outcome, termasuk studi cross-sectional, longitudinal, eksperimen, dan studi kasus).

Kriteria kelayakan

Studi disertakan bila memenuhi seluruh kriteria inklusi berikut: (a) IC1: Populasi: perusahaan yang beroperasi pada era Industri 4.0, termasuk sektor manufaktur, jasa, teknologi, dan sektor lain yang telah mengadopsi teknologi digital. (b) IC2: Jenis studi: penelitian empiris dengan desain kuantitatif, kualitatif, atau mixed methods yang mengukur atau mengeksplorasi hubungan antara pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, budaya inovasi, dan kinerja operasional serta efisiensi ekonomi. (c) IC3: Bahasa: publikasi dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. (d) IC4: Periode: artikel yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2026, mencakup periode perkembangan Industri 4.0. (e) IC5: Jenis publikasi: artikel jurnal peer-reviewed, proceeding konferensi, atau buku akademik yang tersedia dalam teks lengkap. (f) IC6: Ketersediaan data: studi yang menyajikan data empiris atau temuan yang dapat diekstraksi untuk sintesis.

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

Studi dikeluarkan bila memenuhi salah satu kriteria eksklusi berikut: (a) EC1: Studi yang hanya membahas aspek teknologi Industri 4.0 tanpa mengaitkan dengan pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, atau budaya inovasi. (b) EC2: Studi yang berfokus pada kinerja individu atau tim tanpa kaitan dengan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan. (c) EC3: Artikel opini, editorial, surat pembaca, atau publikasi non-ilmiah yang tidak melalui peer-review. (d) EC4: Studi yang tidak menyediakan data empiris atau temuan yang dapat dianalisis lebih lanjut (misalnya, hanya model konseptual tanpa validasi empiris). (e) EC5: Studi yang dilakukan pada konteks organisasi non-perusahaan, seperti lembaga pemerintah, organisasi nirlaba, atau institusi pendidikan, kecuali jika unit analisisnya adalah perusahaan. (f) EC6: Publikasi yang tidak tersedia dalam teks lengkap atau hanya berupa abstrak.

Sumber informasi dan strategi pencarian

Penelusuran literatur dilakukan pada 10 Oktober 2026 dengan menggunakan OpenAlex dan Semantic Scholar sebagai sumber identifikasi studi. Strategi pencarian yang dilaporkan menggunakan lima kelompok istilah, yaitu kompetensi SDM, kepemimpinan digital, budaya inovasi, kinerja perusahaan, dan transformasi digital Industri 4.0. Operator Boolean OR digunakan untuk menggabungkan istilah yang memiliki kedekatan konseptual dalam setiap kelompok, sedangkan operator AND digunakan untuk menghubungkan kelompok konsep yang berbeda. Tanda petik ganda digunakan untuk menunjukkan istilah berbentuk frasa, sementara tanda kurung berfungsi mengatur pengelompokan operator pencarian. String Boolean yang terdokumentasi tidak mencantumkan operator NOT, wildcard, maupun operator kedekatan (proximity operator).

Strategi pencarian dibatasi pada publikasi tahun 2020–2026, bahasa Inggris dan Indonesia, serta rekaman yang memiliki abstrak. Dokumen penelitian melaporkan 54 rekaman dari OpenAlex dan satu rekaman dari Semantic Scholar. Pengambilan hasil dibatasi hingga 100 rekaman teratas berdasarkan relevansi untuk setiap sumber. Untuk memungkinkan replikasi, dokumentasi pencarian perlu menyertakan kueri yang benar-benar dieksekusi pada masing-masing platform, bidang metadata yang ditelusuri, filter yang diterapkan, metode pengurutan, jumlah hasil sebelum pembatasan, dan tanggal ekspor. Penyajian string Boolean konseptual saja belum dapat menjamin bahwa kedua platform mengeksekusi pencarian dengan perilaku yang identik. Oleh karena itu, dokumentasi teknis setiap platform harus dilaporkan secara terpisah pada Lampiran A.

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Penggunaan bantuan kecerdasan artifisial dalam penyaringan dan ekstraksi awal harus disertai pemeriksaan ulang oleh penulis terhadap relevansi studi, kelengkapan data, dan kesesuaian informasi dengan publikasi primer. Setiap keputusan eksklusi didokumentasikan menggunakan kode kriteria dan alasan yang dapat ditelusuri. Penilaian kualitas metodologis menggunakan MMAT 2018 disajikan pada tingkat kriteria individual agar pembaca dapat mengidentifikasi aspek kualitas yang terpenuhi, tidak terpenuhi, atau tidak dapat dinilai.

Proses seleksi

Rekaman duplikat dihapus berdasarkan DOI dan kemiripan judul (0 rekaman). 5 rekaman ditandai tidak memenuhi syarat secara otomatis sebelum screening (artikel review/meta-analisis (bukan studi primer): 5). Screening judul dan abstrak dilakukan dengan bantuan model bahasa (AI) yang menerapkan kriteria di atas dan mencatat kode kriteria untuk setiap eksklusi; setiap keputusan ditinjau oleh penulis. Kelayakan kemudian dinilai menggunakan teks lengkap akses terbuka bila tersedia, dan abstrak bila teks lengkap tidak dapat diperoleh.

Ekstraksi data

Data diekstraksi dengan formulir terstruktur yang memuat Negara, Konteks atau setting, Partisipan/sampel, Desain penelitian, Metode & instrumen, Temuan utama dan Keterbatasan, serta temuan yang relevan untuk setiap pertanyaan penelitian. Ekstraksi awal dibuat dengan bantuan AI dari teks lengkap atau abstrak dan diperiksa oleh penulis.

Penilaian kualitas studi

Kualitas metodologis dinilai dengan Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) versi 2018 (Hong et al., 2018) , yang terdiri atas dua pertanyaan penyaring dan lima kriteria sesuai kategori desain studi (kualitatif, eksperimen acak, kuantitatif non-acak, kuantitatif deskriptif, atau metode campuran), masing-masing dijawab "ya", "tidak", atau "tidak dapat dinilai". Sesuai panduan MMAT, tidak dihitung skor gabungan; hasil disajikan per kriteria.

Sintesis data

Karena desain dan luaran studi beragam, tidak dilakukan meta-analisis. Temuan disintesis secara naratif dengan pendekatan sintesis tematik (Thomas & Harden, 2008) : temuan setiap studi dikodekan,

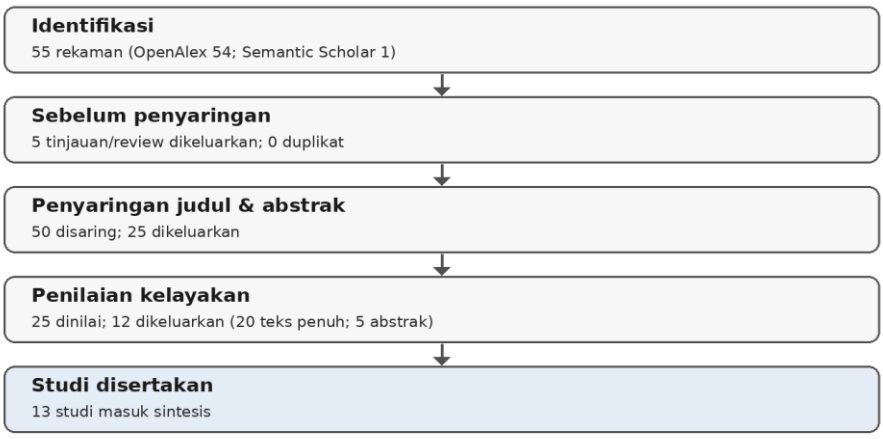
e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

dikelompokkan menjadi tema, lalu dipetakan ke setiap pertanyaan penelitian. Karakteristik studi disajikan secara deskriptif dalam tabel dan grafik. Karakteristik bibliometrik studi yang disertakan (kata kunci, penulis, dan jumlah sitasi) diambil dari metadata basis data dan OpenAlex. Jaringan co-occurrence kata kunci disusun dari kata kunci yang muncul minimal 1 kali, dikelompokkan dengan algoritme Louvain, dan divisualisasikan dengan tata letak berbasis gaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pencarian menghasilkan 55 rekaman dari OpenAlex (n = 54) dan Semantic Scholar (n = 1). Setelah 0 duplikat dihapus dan 5 rekaman ditandai tidak memenuhi syarat secara otomatis, 50 rekaman disaring berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak 25 rekaman dikeluarkan (EC5 (Studi yang dilakukan pada konteks organisasi non-perusahaan, seperti lembaga pemerintah, organisasi nirlaba, atau institusi pendidikan, kecuali jika unit analisisnya adalah perusahaan.): 10; EC2 (Studi yang berfokus pada kinerja individu atau tim tanpa kaitan dengan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan.): 7; EC4 (Studi yang tidak menyediakan data empiris atau temuan yang dapat dianalisis lebih lanjut (misalnya, hanya model konseptual tanpa validasi empiris).): 3; EC6 (Publikasi yang tidak tersedia dalam teks lengkap atau hanya berupa abstrak.): 2; EC1 (Studi yang hanya membahas aspek teknologi Industri 4.0 tanpa mengaitkan dengan pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, atau budaya inovasi.): 2; IC4 (Periode: artikel yang dipublikasikan antara tahun 20020 hingga 2026, mencakup periode perkembangan Industri 4.0.): 1). 25 laporan dinilai kelayakannya; teks lengkap diperoleh untuk 20 laporan, sedangkan 5 laporan dinilai dari abstrak karena teks lengkapnya tidak tersedia secara terbuka. 12 laporan dikeluarkan (IC1 (Populasi: perusahaan yang beroperasi pada era Industri 4.0, termasuk sektor manufaktur, jasa, teknologi, dan sektor lain yang telah mengadopsi teknologi digital.): 3; IC4 (Periode: artikel yang dipublikasikan antara tahun 2010 hingga 2024, mencakup periode perkembangan Industri 4.0.): 2; EC1 (Studi yang hanya membahas aspek teknologi Industri 4.0 tanpa mengaitkan dengan pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, atau budaya inovasi.): 2; EC5 (Studi yang dilakukan pada konteks organisasi non-perusahaan, seperti lembaga pemerintah, organisasi nirlaba, atau institusi pendidikan, kecuali jika unit analisisnya adalah perusahaan.): 2; EC3 (Artikel opini, editorial, surat pembaca, atau publikasi non-ilmiah yang tidak melalui peer-review.): 1; EC4 (Studi yang tidak menyediakan data empiris atau temuan yang dapat dianalisis lebih lanjut (misalnya, hanya model konseptual tanpa validasi empiris).): 1; EC2 (Studi yang berfokus pada kinerja individu atau tim tanpa kaitan dengan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan.): 1), sehingga 13 studi disertakan dalam sintesis (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir seleksi studi berdasarkan PRISMA 2020.

Karakteristik Studi

Sebanyak 13 studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam tinjauan ini (lihat Tabel 1 dan Lampiran D). Ditinjau dari sebaran tahun terbit, seluruh studi yang disertakan terkonsentrasi pada periode 2020 hingga 2026, dengan distribusi sebagai berikut: satu studi pada tahun 2021 (Surya et al., 2021) , satu studi pada tahun 2024 (Shamekhi et al., 2024) , lima studi pada tahun 2025 (Barasa et al., 2025; Doly, 2025; Jabeen et al., 2025; Latiep et al., 2025; Worapongpat, 2025) , dan enam studi pada tahun 2026 (Budur et al., 2026; Chummee, 2026; Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Kahveci et al., 2026; Thi et al., 2026) . Tidak ada studi yang disertakan dari periode 2020–2026, meskipun kriteria inklusi mencakup rentang tersebut. Konsentrasi ini

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

menunjukkan bahwa perhatian akademik terhadap topik transformasi digital dan kinerja perusahaan baru menguat dalam beberapa tahun terakhir, sejalan dengan percepatan adopsi teknologi pasca pandemi. Dari sisi desain penelitian, mayoritas studi menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan enam studi berdesain kuantitatif non-acak (kuasi-eksperimen atau kohort) (Budur et al., 2026; Chummee, 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Kahveci et al., 2026; Latiep et al., 2025; Worapongpat, 2025) dan tiga studi kuantitatif deskriptif berbasis survei atau cross-sectional (Doly, 2025; Glover et al., 2026; Jabeen et al., 2025) . Tiga studi menggunakan metode campuran (Shamekhi et al., 2024; Surya et al., 2021; Thi et al., 2026) , sedangkan hanya satu studi yang murni kualitatif (Barasa et al., 2025) . Dominasi desain cross-sectional ini menjadi catatan penting karena membatasi kemampuan menarik inferensi kausal dan menangkap dinamika temporal hubungan antar variabel.

Ditinjau dari konteks geografis dan sektoral, studi-studi yang disertakan tersebar di tujuh negara: Indonesia (empat studi) (Barasa et al., 2025; Doly, 2025; Latiep et al., 2025; Surya et al., 2021) , Thailand (dua studi) (Chummee, 2026; Worapongpat, 2025) , serta masing-masing satu studi dari Irak (Budur et al., 2026) , Ghana (Glover et al., 2026) , Pakistan (Hartiyah & Sabrina, 2026) , Iran (Shamekhi et al., 2024) , dan Vietnam (Thi et al., 2026) . Terdapat pula dua studi yang tidak melaporkan negara secara eksplisit (Jabeen et al., 2025) . Sebaran ini menunjukkan bahwa bukti empiris masih terpusat pada negara berkembang di Asia dan Afrika, dengan keterwakilan negara maju yang sangat terbatas. Dari sisi konteks organisasi, sebagian besar studi berfokus pada usaha kecil dan menengah (UKM) di sektor yang beragam, termasuk perbankan (Barasa et al., 2025) , tekstil (Kahveci et al., 2026) , fesyen (Glover et al., 2026) , telekomunikasi (Shamekhi et al., 2024) , serta suplemen kesehatan dan kecantikan (Worapongpat, 2025) . Karakteristik partisipan juga bervariasi, mulai dari pemilik dan manajer UKM (Chummee, 2026; Doly, 2025; Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026) , eksekutif dan profesional SDM (Barasa et al., 2025; Jabeen et al., 2025) , hingga perusahaan swasta berskala lebih besar (Thi et al., 2026) . Namun, beberapa studi tidak melaporkan jumlah atau karakteristik partisipan secara memadai (Barasa et al., 2025; Kahveci et al., 2026; Surya et al., 2021; Worapongpat, 2025) , sehingga menyulitkan penilaian keterwakilan sampel dan memperbesar risiko bias seleksi dalam sintesis.

Tabel 1. Ringkasan karakteristik 13 studi yang disertakan

Aspek	Ringkasan
Tahun terbit	2021: 1; 2024: 1; 2025: 5; 2026: 6 studi
Desain penelitian	Kuantitatif non-acak: 6; kuantitatif deskriptif: 3; metode campuran: 3; kualitatif: 1
Konteks	Indonesia: 4; Thailand: 2; Irak, Ghana, Pakistan, Iran, dan Vietnam: masing-masing 1; tidak dilaporkan: 2
Unit kajian	Perusahaan dan UKM lintas sektor, termasuk jasa, manufaktur, tekstil, fesyen, perbankan, dan telekomunikasi

Kualitas metodologis

Penilaian kualitas metodologis menggunakan MMAT 2018 mengungkapkan variasi yang cukup besar antar studi (lihat Lampiran E). Hanya satu studi yang memenuhi kelima kriteria MMAT, yaitu studi kualitatif yang melaporkan secara rinci prosedur pengumpulan data, triangulasi, dan validasi temuan (Barasa et al., 2025) . Sebagian besar studi lainnya hanya memenuhi sebagian kecil kriteria. Tiga studi memenuhi tiga dari lima kriteria (Doly, 2025; Shamekhi et al., 2024; Surya et al., 2021) , dua studi memenuhi dua kriteria (Chummee, 2026; Jabeen et al., 2025) , dan sisanya hanya memenuhi satu kriteria (Budur et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Kahveci et al., 2026; Latiep et al., 2025) atau bahkan tidak memenuhi satu pun (Worapongpat, 2025) . Pola ini menunjukkan bahwa transparansi pelaporan metodologis masih menjadi kelemahan umum dalam literatur ini. Kriteria yang paling sering tidak dapat dinilai adalah kesesuaian antara pertanyaan penelitian kualitatif dan data yang dikumpulkan, serta kejelasan prosedur analisis dan penanganan bias. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh minimnya informasi metodologis yang disajikan dalam teks lengkap maupun keterbatasan akses pada abstrak (Budur et al., 2026) , sehingga penilaian risiko bias tidak dapat dilakukan secara menyeluruh.

Kriteria yang paling sering tidak terpenuhi mencakup pelaporan tingkat respons dan karakteristik sampel, penjelasan mengenai strategi sampling, serta pengendalian confounding variable. Beberapa studi tidak melaporkan jumlah partisipan secara eksplisit (Barasa et al., 2025; Kahveci et al., 2026; Surya et al., 2021; Worapongpat, 2025) , sementara studi lain tidak menjelaskan keterbatasan metodologisnya (Hartiyah & Sabrina, 2026; Jabeen et al., 2025; Kahveci et al., 2026) . Di sisi lain, studi yang menggunakan MCDM dan pemodelan struktural cenderung lebih transparan dalam pelaporan indeks kecocokan model, tetapi kurang dalam hal validitas eksternal dan generalisasi (Chummee, 2026; Shamekhi et al., 2024) . Studi dengan skor MMAT rendah tidak selalu berarti temuan tidak valid, tetapi kehati-hatian diperlukan dalam menimbang bobot bukti, terutama karena beberapa temuan berasal dari abstrak atau laporan yang tidak lengkap. Secara

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

keseluruhan, kualitas metodologis yang bervariasi ini membatasi kekuatan sintesis dan menegaskan perlunya penelitian lanjutan dengan pelaporan metodologis yang lebih ketat. Matriks penilaian MMAT 2018 selengkapnya disajikan dalam Lampiran E.

Sintesis Tematik

Tabel 2. Tema hasil sintesis dan studi pendukung

Tema	Deskripsi	Studi	n
Peran Kunci Kompetensi SDM Digital	Pengembangan kompetensi SDM, terutama kompetensi digital dan keuangan, terbukti meningkatkan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi melalui adopsi teknologi dan inovasi. Namun, efektivitasnya sering dimediasi oleh motivasi atau kapabilitas pembelajaran.	Barasa et al., 2025; Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Jabeen et al., 2025; Latiep et al., 2025; Shamekhi et al., 2024; Worapongpat, 2025	7
Kepemimpinan Digital dan Visi Strategis	Kepemimpinan digital yang visioner, fleksibel, dan mendukung inovasi merupakan pendorong utama adopsi teknologi dan transformasi digital. Dukungan manajemen dan komitmen pemimpin sangat krusial untuk maturitas digital dan kinerja perusahaan.	Barasa et al., 2025; Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Kahveci et al., 2026; Shamekhi et al., 2024; Thi et al., 2026	6
Budaya Inovasi sebagai Pendorong Utama	Budaya inovasi dan organisasi yang agile mempercepat adopsi teknologi dan meningkatkan kinerja operasional. Namun, pengaruhnya bisa langsung atau dimediasi oleh motivasi dan inovasi terbuka.	Barasa et al., 2025; Doly, 2025; Latiep et al., 2025; Shamekhi et al., 2024; Surya et al., 2021; Thi et al., 2026	6
Sinergi Faktor Manusia dan Teknologi	Kinerja operasional dan efisiensi ekonomi paling optimal ketika pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi berinteraksi secara simultan. Efek interaksi ini sering dimediasi oleh kapabilitas inovasi atau motivasi.	Glover et al., 2026; Hartiyah & Sabrina, 2026; Latiep et al., 2025; Shamekhi et al., 2024; Thi et al., 2026	5
Hambatan Adopsi Teknologi Digital	Infrastruktur lama, biaya tinggi, birokrasi, resistensi karyawan, dan keterbatasan kompetensi digital menjadi penghambat utama transformasi digital, terutama pada perusahaan konvensional.	Barasa et al., 2025; Glover et al., 2026; Jabeen et al., 2025; Thi et al., 2026	4

RQ1: Bagaimana pengaruh pengembangan kompetensi SDM terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0?

Bukti yang terhimpun secara umum menunjukkan hubungan positif antara pengembangan kompetensi SDM dan kinerja operasional serta efisiensi ekonomi, namun mekanisme dan kekuatan hubungan tersebut tidak seragam. Sejumlah studi melaporkan pengaruh langsung yang signifikan. (Worapongpat, 2025) menemukan bahwa kompetensi SDM berpengaruh langsung positif terhadap efisiensi produksi (koefisien 0,65; $p < 0,01$), sementara dukungan organisasi turut meningkatkan kompetensi yang pada akhirnya memperkuat efisiensi melalui efek tidak langsung (0,36). Temuan ini sejalan dengan (Glover et al., 2026) , yang melaporkan bahwa kompetensi staf merupakan prediktor positif signifikan adopsi teknologi pada usaha kecil dan menengah fesyen, dan adopsi teknologi tersebut berasosiasi positif dengan kinerja, dengan perbaikan terbesar pada efisiensi operasional dan kualitas. Pola serupa tampak pada (Doly, 2025) , yang menemukan bahwa kapasitas human capital secara signifikan mendorong inovasi dan kinerja operasional pada UMKM industri kreatif, serta pada (Surya et al., 2021) , yang menyatakan bahwa penguatan kapasitas SDM secara simultan berpengaruh positif terhadap pengembangan dan produktivitas UMKM. Dengan demikian, tema Peran Kunci Kompetensi SDM Digital pada Tabel 2 memperoleh dukungan dari beragam konteks, meskipun besaran dan jalur pengaruhnya bervariasi (lihat Tabel 2 untuk pemetaan tema dan studi pendukungnya).

Namun, terdapat kontradiksi penting yang menuntut kehati-hatian. (Latiep et al., 2025) menemukan bahwa kompetensi digital berpengaruh positif signifikan terhadap motivasi berwirausaha, tetapi pengaruh langsungnya terhadap kinerja UMKM justru tidak signifikan; seluruh efek tampak dimediasi oleh motivasi berwirausaha. Kontras ini menunjukkan bahwa pengaruh kompetensi terhadap kinerja tidak bersifat otomatis, melainkan bergantung pada penyangga psikologis dan kontekstual seperti motivasi. (Hartiyah & Sabrina, 2026) memperkuat gagasan mediasi serupa dalam ranah keuangan: kompetensi keuangan memperkuat jalur tidak langsung akses keuangan dan adopsi FinTech terhadap kinerja berkelanjutan, alih-alih bekerja secara langsung. Dengan kata lain, sebagian studi menempatkan kompetensi sebagai anteseden langsung, sementara studi lain memposisikannya sebagai pemerkaya atau penguat jalur menuju kinerja, sehingga arah kausal tidak sepenuhnya konvergen.

Konsistensi lintas desain memperkuat pola bahwa kompetensi digital bersifat krusial dalam transformasi digital. (Shamekhi et al., 2024) , melalui analisis tematik dan pemodelan struktural pada industri telekomunikasi, mengidentifikasi kompetensi digital dan kesiapan karyawan sebagai dimensi kunci model

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

kematangan transformasi digital, dengan pelatihan berkelanjutan sebagai prasyarat. (Barasa et al., 2025) , studi kualitatif pada industri perbankan Indonesia, menunjukkan bahwa integrasi AI mempercepat rekrutmen, memungkinkan perencanaan karier berbasis data, dan memberikan umpan balik terukur untuk pengembangan kompetensi; bank digital lebih adaptif berkat budaya agile dan kesiapan teknologi, sedangkan bank konvensional terhambat infrastruktur lama, biaya tinggi, birokrasi, dan resistensi karyawan. (Jabeen et al., 2025) melengkapi dengan menekankan bahwa investasi dalam upskilling dan literasi digital diperlukan untuk kolaborasi manusia AI yang efisien. Meskipun demikian, (Thi et al., 2026) mengingatkan bahwa keterampilan digital yang terbatas tetap menjadi tantangan bagi perusahaan swasta, dan hambatan struktural ini membatasi sejauh mana kompetensi dapat dikonversi menjadi kinerja.

Menimbang kualitas metodologis, bobot temuan perlu ditakar secara cermat. (Worapongpat, 2025) , yang melaporkan efek langsung terkuat, hanya memenuhi 0 dari 5 kriteria MMAT; (Latiep et al., 2025) dan (Hartiyah & Sabrina, 2026) masing-masing memenuhi 1 dari 5 kriteria. Sebaliknya, (Glover et al., 2026) memenuhi 4 dari 5 kriteria dan (Barasa et al., 2025) memenuhi seluruh 5 kriteria, namun (Barasa et al., 2025) bersifat kualitatif tanpa pengukuran kinerja kuantitatif. Karena beberapa temuan yang tampak paling tegas bersumber dari studi berkualitas metodologis rendah, dan sebagian lain hanya tersedia dalam bentuk abstrak, kesimpulan mengenai besaran pengaruh kompetensi SDM terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi sebaiknya dinyatakan sebagai kecenderungan yang menjanjikan namun belum mapan.

RQ2: Bagaimana pengaruh kepemimpinan digital terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0?

Lintas studi yang benar-benar mengukur konstruk kepemimpinan, arah pengaruh cenderung konvergen dan positif. (Glover et al., 2026) melaporkan bahwa komitmen kepemimpinan merupakan prediktor positif signifikan adopsi teknologi, yang selanjutnya meningkatkan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi. (Hartiyah & Sabrina, 2026) menemukan bahwa kepemimpinan inovatif berkelanjutan berpengaruh positif terhadap kinerja keberlanjutan lingkungan, sosial, dan keuangan melalui adopsi FinTech. (Budur et al., 2026) menunjukkan bahwa knowledge-oriented leadership berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja organisasi, dengan pembelajaran organisasi memediasi sebagian hubungan tersebut dan berbagi pengetahuan memoderasi interaksinya. Pada tataran dimensi, (Kahveci et al., 2026) menemukan bahwa Dukungan Manajemen merupakan salah satu sub-kriteria paling kritis dalam maturitas digital perusahaan tekstil, dan menyimpulkan bahwa transformasi digital yang sukses bergantung pada visi strategis dan dukungan manajerial, bukan semata infrastruktur teknologi. Temuan-temuan ini menopang tema Kepemimpinan Digital dan Visi Strategis pada Tabel 2, dengan visi strategis, dukungan manajerial, dan fleksibilitas sebagai elemen berulang (lihat Tabel 2).

Konsistensi juga muncul dari studi yang menempatkan kepemimpinan sebagai bagian dari faktor organisasi yang lebih luas. (Thi et al., 2026) melaporkan bahwa kepemimpinan fleksibel dan responsif merupakan pendorong kuat adopsi transformasi digital dan bagian dari evolusi organisasi strategis yang meningkatkan kinerja perusahaan, dengan budaya inovasi, kapabilitas internal, dan kepemimpinan fleksibel sebagai pendorong terkuat dalam kerangka organisasi. (Shamekhi et al., 2024) mengidentifikasi kepemimpinan dan tata kelola sebagai variabel kunci, dan menegaskan bahwa keberhasilan transformasi digital menuntut perhatian simultan pada kepemimpinan bersama inovasi, budaya dan struktur organisasi, investasi teknologi, serta pelatihan berkelanjutan. (Barasa et al., 2025) menyebut kepemimpinan visi digital dan keterlibatan pemimpin proyek transformasi sebagai faktor kunci efektivitas AI, kendati pengaruh langsungnya terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi tidak diukur secara spesifik. Pola berulang ini memperlihatkan bahwa kepemimpinan digital berfungsi baik sebagai penggerak langsung maupun sebagai fasilitator adopsi teknologi dan transformasi.

Namun, terdapat keterbatasan konseptual yang signifikan. Beberapa studi tidak mengukur konstruk kepemimpinan digital secara eksplisit: (Chummee, 2026) menguji kerangka Technology–Organization–Environment dan hanya menangkap peran manajemen melalui dimensi kapabilitas organisasi, sedangkan (Doly, 2025) menyatakan bahwa dukungan kepemimpinan meningkatkan kemungkinan implementasi inovasi namun tanpa temuan kuantitatif spesifik karena kepemimpinan tidak diukur sebagai konstruk terpisah. (Latiep et al., 2025) tidak mengukur kepemimpinan digital sama sekali, dan (Jabeen et al., 2025) hanya menyebut kebutuhan tata kelola AI yang kuat secara konseptual. Konsekuensinya, sejumlah besar bukti mengenai kepemimpinan bersifat tidak langsung, tersirat dalam dimensi organisasi yang lebih luas, atau berasal dari laporan kualitatif daripada pengukuran psikometrik yang tervalidasi. Perbedaan cara mengoperasionalkan konstruk ini menimbulkan risiko bahwa estimasi pengaruh antarsudi tidak benar-benar sebanding.

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

Dari sisi kualitas, temuan yang paling kuat secara metodologis justru berasal dari studi dengan skor MMAT terbatas. (Glover et al., 2026) (4/5 kriteria) memberikan dukungan relatif kokoh bagi peran komitmen kepemimpinan, sedangkan (Thi et al., 2026) (2/5), (Kahveci et al., 2026) (1/5), (Hartiyah & Sabrina, 2026) (1/5), dan (Budur et al., 2026) (1/5, hanya abstrak) lebih lemah. Karena itu, meskipun arah pengaruh kepemimpinan digital terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi tampak konsisten, kesimpulan tentang kekuatan dan mekanisme spesifiknya masih perlu diverifikasi melalui pengukuran yang seragam dan desain yang lebih kuat.

RQ3: Bagaimana pengaruh budaya inovasi terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0?

Budaya inovasi tampil sebagai pendorong penting kinerja, tetapi jalurnya beragam. (Doly, 2025) menemukan bahwa kinerja inovasi merupakan prediktor terkuat keberhasilan bisnis pada UMKM industri kreatif, dan kapasitas human capital, kapasitas sumber daya, serta lingkungan strategis secara signifikan mendorong inovasi dan kinerja operasional, yang pada gilirannya meningkatkan kinerja bisnis. (Surya et al., 2021) melengkapi dengan menunjukkan bahwa inovasi teknologi, termasuk inovasi terbuka, berperan dalam meningkatkan produktivitas UMKM dan pertumbuhan ekonomi, dengan koefisien determinasi 97,6 persen pada model simultan yang mencakup dukungan modal dan penguatan kapasitas SDM. Pada konteks transformasi digital,(Thi et al., 2026) melaporkan bahwa budaya inovasi termasuk faktor organisasi paling kuat dalam mendorong adopsi transformasi digital yang berdampak pada kinerja perusahaan, dengan kapabilitas inovasi sebagai mediator kritis. Temuan ini menopang tema Budaya Inovasi sebagai Pendorong Utama pada Tabel 2 (lihat Tabel 2).

Konsistensi struktural muncul dari studi yang memandang budaya sebagai bagian dari lingkungan organisasi yang lebih luas. (Shamekhi et al., 2024) mengidentifikasi inovasi dan budaya organisasi sebagai variabel yang teridentifikasi dalam modelnya, dan menekankan bahwa keberhasilan transformasi digital membutuhkan perhatian pada inovasi dan budaya organisasi. (Barasa et al., 2025) menyoroti budaya organisasi agile dan kesiapan teknologi pada bank digital yang mempercepat adopsi AI, berhadapan dengan budaya birokratis dan inersia pada bank konvensional yang menghambat adopsi. (Jabeen et al., 2025) menyebut budaya pembelajaran berkelanjutan dan inovasi sebagai pendukung keberhasilan adopsi AI, meski tidak mengujinya secara kuantitatif. Dua pola berbeda lantas terlihat: sejumlah studi menempatkan inovasi sebagai pendorong langsung, sementara studi lain melihatnya sebagai penguat dan pemungkin adopsi teknologi.

Namun, kontradiksi yang perlu dicatat terletak pada signifikansi pengaruh langsung. (Latiep et al., 2025) menemukan bahwa transformasi budaya digital berpengaruh positif signifikan terhadap motivasi berwirausaha, tetapi pengaruh langsungnya terhadap kinerja UMKM tidak signifikan bahkan untuk usaha mikro, kecil, dan menengah perempuan Generasi X; efek sepenuhnya melewati mediasi motivasi. Sejalan dengan nada yang lebih hati-hati, (Glover et al., 2026) melaporkan bahwa budaya organisasi hanya berasosiasi positif lebih kecil terhadap adopsi teknologi dibandingkan kompetensi staf dan komitmen kepemimpinan, sehingga pengaruhnya terhadap kinerja pun relatif lebih lemah. Sebaliknya, (Doly, 2025) dan (Surya et al., 2021) menyajikan inovasi sebagai faktor dominan. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa posisi relatif budaya inovasi terhadap faktor manusia lain bergantung pada konteks, jenis perusahaan, dan konstruk yang digunakan, sehingga generalisasi tentang dominasinya harus dihindari.

Kualitas bukti memperkuat perlunya kehati-hatian. Studi yang melaporkan hubungan kuat antara inovasi dan kinerja(Thi et al., 2026) 2/5, (Latiep et al., 2025) 1/5) umumnya berskor MMAT rendah, sementara (Doly, 2025) dan (Surya et al., 2021) berada pada tingkat menengah (3/5). (Chummee, 2026) tidak mengukur budaya inovasi secara eksplisit lingkungan dan teknologi dalam kerangka yang digunakan tidak menangkap konstruk tersebut sehingga tidak menyediakan bukti pendukung. Dengan demikian, meskipun budaya inovasi secara konsisten diidentifikasi sebagai elemen relevan dalam transformasi digital, tingkat keyakinan terhadap besaran dan bentuk pengaruhnya terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi masih terbatas.

RQ4: Bagaimana interaksi antara pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi memengaruhi kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan pada era Industri 4.0?

Bukti yang tersedia mendukung gagasan sinergi bahwa kombinasi faktor manusia dan teknologi menghasilkan efek yang lebih besar daripada pengaruh masing-masing secara terpisah, (Shamekhi et al., 2024) menyimpulkan bahwa keberhasilan transformasi digital menuntut perhatian simultan pada inovasi, budaya dan struktur organisasi, kepemimpinan, investasi teknologi, pelatihan berkelanjutan, dan responsivitas terhadap kebutuhan pelanggan. (Thi et al., 2026) menunjukkan bahwa digital strategic alignment dan budaya inovasi berinteraksi dengan kapabilitas inovasi sebagai mediator serta faktor lingkungan sebagai moderator dalam

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

memengaruhi kinerja perusahaan, dan menempatkan kepemimpinan fleksibel bersama budaya inovasi dan kapabilitas internal sebagai pendorong terkuat. (Hartiyah & Sabrina, 2026) melaporkan bahwa interaksi antara kepemimpinan inovatif berkelanjutan dan kompetensi keuangan meningkatkan adopsi FinTech dan kinerja berkelanjutan, dengan kompetensi keuangan memoderasi jalur tidak langsung akses keuangan dan adopsi FinTech terhadap kinerja. Pola ini menopang tema Sinergi Faktor Manusia dan Teknologi pada Tabel 2 (lihat Tabel 2).

Studi dengan desain berbeda turut mengisyaratkan sinergi meski tanpa pengujian interaksi yang eksplisit. (Glover et al., 2026) melaporkan bahwa kompetensi staf, komitmen kepemimpinan, dan budaya organisasi secara bersama-sama memengaruhi adopsi teknologi yang berdampak pada kinerja operasional dan efisiensi ekonomi, meskipun interaksi antarvariabel tidak dilaporkan secara terpisah.(Doly, 2025) menyatakan bahwa kapasitas human capital, kapasitas sumber daya, dan lingkungan strategis secara simultan memengaruhi inovasi dan kinerja operasional, tetapi interaksi spesifik ketiga variabel tidak diuji secara terpisah. (Worapongpat, 2025) menyediakan ilustrasi hubungan jalur yang bersifat bersarang: dukungan organisasi meningkatkan kompetensi, dan kompetensi meningkatkan efisiensi produksi, sehingga satu faktor manusia memperkuat faktor manusia lain dalam menghasilkan kinerja. (Surya et al., 2021) juga menemukan bahwa kebijakan pemerintah, dukungan modal, dan penguatan kapasitas SDM secara simultan berpengaruh positif terhadap pengembangan UKM. Secara keseluruhan, efek gabungan tampak konsisten dilaporkan, meskipun bentuk interaksinya belum terurai dengan tajam.

Namun, kelemahan mendasar terletak pada kelangkaan pengujian interaksi eksplisit. (Latiep et al., 2025) menegaskan bahwa interaksi ketiga variabel pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi tidak diuji secara langsung; studi tersebut hanya menguji jalur mediasi motivasi. (Chummee, 2026) dan (Kahveci et al., 2026) tidak menguji interaksi sama sekali: (Chummee, 2026) hanya menguji efek langsung dan mediasi AI adaptation dari faktor technology, organization, dan environment, sedangkan (Kahveci et al., 2026) sebatas mengurutkan perusahaan berdasarkan maturitas digital tanpa mengaitkannya dengan kinerja operasional atau efisiensi ekonomi hanya menguji mediasi pembelajaran organisasi dan moderasi berbagi pengetahuan pada hubungan kepemimpinan–kinerja, bukan interaksi tiga variabel utama. Dengan demikian, klaim mengenai efek sinergis lebih banyak bersumber dari interpretasi simultan dalam model tunggal daripada dari estimasi istilah interaksi (interaction term) atau analisis konfigurasi yang dirancang khusus.

Menimbang kualitas, studi yang paling eksplisit mendukung sinergi justru berada pada tingkat MMAT rendah hingga menengah (Thi et al., 2026) 2/5, (Shamekhi et al., 2024) 3/5, (Hartiyah & Sabrina, 2026) 1/5, (Latiep et al., 2025) 1/5), sedangkan studi dengan skor relatif lebih tinggi umumnya menyediakan bukti sinergi yang bersifat tidak langsung. Selain itu, sebagian besar desain bersifat cross-sectional sehingga tidak mampu menangkap dinamika temporal antara pembentukan kompetensi, gaya kepemimpinan, dan budaya sebagai proses yang saling memperkuat sepanjang waktu. Oleh karena itu, meskipun arah bukti mengarah pada manfaat kombinasi ketiga faktor manusia, pernyataan kuantitatif mengenai besaran efek interaksi belum dapat ditegakkan dan masih memerlukan pengujian longitudinal serta model yang secara eksplisit memodelkan interaksi tersebut.

Pembahasan

Sintesis terhadap 13 studi yang dilaporkan memenuhi kriteria inklusi menunjukkan bahwa hubungan antara kompetensi SDM, kepemimpinan digital, budaya inovasi, dan kinerja perusahaan tidak membentuk pola empiris yang sepenuhnya seragam. Meskipun sebagian besar penelitian mengidentifikasi asosiasi positif antara faktor manusia, transformasi digital, dan luaran organisasi, hasil tersebut berbeda dalam hal signifikansi hubungan langsung, keberadaan mekanisme mediasi, serta karakteristik variabel yang diukur. Ketidakkonsistenan ini tidak seharusnya disederhanakan sebagai pertentangan antara penelitian yang mendukung dan tidak mendukung pengaruh suatu variabel. Secara analitis, perbedaan tersebut dapat dibedakan menjadi tiga bentuk, yaitu perbedaan signifikansi statistik pada hubungan yang relatif sebanding, perbedaan jalur hubungan dalam model empiris, dan perbedaan konseptual akibat operasionalisasi konstruk atau indikator luaran yang tidak setara. Pembedaan ini penting karena hubungan langsung yang tidak signifikan tidak serta-merta bertentangan dengan keberadaan hubungan tidak langsung yang signifikan. Demikian pula, hubungan positif antara kompetensi dan adopsi teknologi belum dapat dianggap sebagai bukti langsung mengenai peningkatan efisiensi ekonomi. Oleh karena itu, interpretasi hasil penelitian perlu mempertimbangkan secara bersamaan karakteristik variabel, struktur model, dan kekuatan bukti yang tersedia.

Kontradiksi yang paling menonjol ditemukan dalam hubungan pengembangan kompetensi SDM dengan kinerja perusahaan. Worapongpat (2025), melalui penelitian pada industri manufaktur suplemen kesehatan dan

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

kecantikan di Thailand, melaporkan bahwa kompetensi tenaga kerja memiliki pengaruh langsung positif terhadap efisiensi produksi dengan koefisien 0,65 ($p < 0,01$). Sebaliknya, Latiep et al. (2025), dalam penelitian terhadap pelaku UMKM perempuan Generasi X, menemukan bahwa kompetensi digital tidak berpengaruh signifikan secara langsung terhadap kinerja usaha, tetapi berpengaruh melalui motivasi berwirausaha. Perbedaan tersebut menunjukkan dua mekanisme yang tidak sepenuhnya identik. Penelitian pertama menilai hubungan kompetensi dengan efisiensi pada aktivitas produksi, sedangkan penelitian kedua menempatkan kompetensi digital dalam konteks perilaku kewirausahaan dan kinerja usaha. Dengan demikian, perbedaan hasil keduanya belum dapat dinyatakan sebagai kontradiksi langsung atas hubungan statistik yang sama. Secara teoretis, hasil tersebut mengisyaratkan bahwa kemampuan individu dapat berkaitan lebih dekat dengan efisiensi ketika diterapkan pada proses operasional yang terstruktur, sedangkan pengaruhnya terhadap kinerja usaha yang lebih luas mungkin memerlukan mekanisme perilaku atau organisasional. Penafsiran ini masih bersifat eksplanatif dan membutuhkan pengujian komparatif agar dapat dikonfirmasi.

Perbedaan hasil mengenai kompetensi SDM juga dapat dianalisis melalui perspektif kapabilitas dinamis. Warner dan Wäger (2019) menjelaskan transformasi digital sebagai proses pembaruan strategis yang menuntut organisasi mengembangkan dan mengonfigurasi kapabilitas secara berkelanjutan. Dari perspektif tersebut, kompetensi individual merupakan sumber daya potensial yang kontribusinya terhadap kinerja bergantung pada kemampuan organisasi mengintegrasikannya ke dalam aktivitas operasional. Temuan Glover et al. (2026) mengenai hubungan kompetensi staf dengan adopsi teknologi pada perusahaan fesyen memperlihatkan pentingnya jalur organisasi yang menghubungkan sumber daya manusia dengan perubahan operasional. Sementara itu, hasil Latiep et al. (2025) menekankan mekanisme motivasional yang memungkinkan kompetensi digital berhubungan dengan pencapaian usaha. Perbedaan tersebut memberikan dasar untuk membedakan kompetensi sebagai sumber daya, mekanisme pemanfaatan kompetensi, dan kinerja sebagai luaran. Ketiganya merupakan tahapan analitis yang tidak boleh diperlakukan sebagai satu hubungan langsung. Meskipun demikian, sintesis ini belum dapat memastikan urutan sebab-akibat antarvariabel karena sebagian besar penelitian menggunakan desain potong lintang yang membatasi pengamatan terhadap perubahan kemampuan dan kinerja sepanjang waktu.

Pada dimensi kepemimpinan digital, persoalan utama bukan hanya terletak pada perbedaan signifikansi hasil, melainkan pada ketidaksetaraan konstruk kepemimpinan yang digunakan dalam studi primer. Glover et al. (2026) menempatkan komitmen kepemimpinan sebagai salah satu faktor yang berkaitan dengan adopsi teknologi, sedangkan Kahveci et al. (2026) mengidentifikasi dukungan manajemen dan orientasi strategis sebagai komponen penting dalam penilaian kematangan digital industri tekstil. Di sisi lain, Budur et al. (2026) menggunakan konsep knowledge-oriented leadership dalam menjelaskan kinerja organisasi melalui pembelajaran dan berbagi pengetahuan. Ketiga pendekatan tersebut memiliki kedekatan konseptual, tetapi tidak mengukur konstruk yang sepenuhnya sama. Komitmen kepemimpinan menunjukkan dukungan terhadap perubahan, kematangan digital berkaitan dengan kesiapan organisasi, sedangkan kepemimpinan berorientasi pengetahuan menekankan pengelolaan sumber daya pengetahuan. Oleh karena itu, keseragaman arah hubungan positif tidak dapat dijadikan dasar untuk menyimpulkan bahwa seluruh dimensi kepemimpinan digital memiliki kekuatan pengaruh yang setara terhadap kinerja operasional dan efisiensi ekonomi. Perbandingan lintas-studi justru memperlihatkan pentingnya membedakan pengaruh kepemimpinan terhadap proses transformasi digital dengan pengaruhnya terhadap luaran ekonomi yang diukur secara langsung.

Heterogenitas yang lebih kompleks ditemukan pada budaya inovasi. Doly (2025) menempatkan kinerja inovasi sebagai salah satu faktor penting dalam menjelaskan keberhasilan usaha pada industri kreatif Indonesia, sedangkan Latiep et al. (2025) menemukan bahwa transformasi budaya digital tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap kinerja UMKM, tetapi memiliki hubungan melalui motivasi berwirausaha. Glover et al. (2026) juga melaporkan bahwa kontribusi budaya organisasi terhadap adopsi teknologi lebih kecil dibandingkan kompetensi staf dan komitmen kepemimpinan. Perbedaan tersebut tidak dapat dijelaskan hanya melalui kekuatan atau kelemahan budaya inovasi karena masing-masing penelitian mengoperasionalkan aspek organisasi yang berbeda. Kinerja inovasi merupakan luaran dari aktivitas inovatif, transformasi budaya digital merupakan proses perubahan norma dan praktik organisasi, sedangkan budaya organisasi merupakan konstruk yang lebih luas. Dengan demikian, perbandingan ketiganya mengandung persoalan kesetaraan pengukuran. Temuan ini menunjukkan bahwa budaya inovasi perlu dipisahkan secara analitis dari kapabilitas inovasi dan kinerja inovasi. Ketika ketiga konsep tersebut diperlakukan sebagai konstruk yang identik, hubungan antara kondisi pendukung, proses inovasi, dan pencapaian hasil menjadi sulit dijelaskan secara tepat.

Perbedaan karakteristik sektor dan lingkungan organisasi turut memperumit interpretasi hubungan antarkonstruk. Penelitian Barasa et al. (2025) menggambarkan perbedaan kesiapan organisasi dalam

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

mengintegrasikan kecerdasan artifisial pada industri perbankan, terutama berkaitan dengan infrastruktur lama, birokrasi, serta resistensi terhadap perubahan. Sementara itu, Glover et al. (2026) membahas adopsi teknologi pada perusahaan fesyen berskala kecil dan menengah dengan tantangan sumber daya yang berbeda. Variasi tersebut mengindikasikan bahwa bentuk aktivitas operasional, kapasitas investasi, dan struktur organisasi dapat memengaruhi cara kompetensi serta kepemimpinan berkaitan dengan transformasi digital. Namun, penjelasan sektoral tersebut harus diposisikan sebagai kemungkinan kondisi pembatas, bukan faktor moderasi yang telah terbukti, karena studi yang disintesis tidak secara seragam menguji interaksi antara sektor industri dan variabel utama. Hal yang sama berlaku untuk perbedaan geografis. Keragaman negara penelitian memberikan konteks untuk memahami variasi lingkungan kelembagaan, tetapi belum membuktikan bahwa karakteristik negara menyebabkan perbedaan koefisien hubungan. Oleh sebab itu, penelitian lintas sektor dan negara yang menggunakan indikator sebanding diperlukan untuk menilai apakah variasi konteks benar-benar menjelaskan heterogenitas empiris.

Pertentangan temuan juga perlu ditimbang berdasarkan kekuatan desain penelitian dan kualitas pelaporan metodologis. Koefisien pengaruh yang signifikan secara statistik tidak secara otomatis menghasilkan bukti kausal yang lebih kuat apabila penelitian menggunakan data potong lintang, menghadapi potensi perancu, atau tidak melaporkan prosedur pengukuran secara memadai. Sebaliknya, hasil hubungan yang tidak signifikan tidak cukup untuk menyimpulkan bahwa suatu konstruk tidak relevan karena ketepatan pengukuran, ukuran sampel, dan konteks penelitian dapat memengaruhi hasil estimasi. Penilaian MMAT dalam tinjauan ini karena itu sebaiknya digunakan pada tingkat kriteria individual, bukan sebagai skor agregat yang menentukan validitas keseluruhan penelitian. Keterbatasan informasi metodologis harus dibedakan dari bukti nyata bahwa prosedur penelitian tidak memenuhi kriteria tertentu. Dengan pendekatan tersebut, sintesis tidak hanya mempertimbangkan arah hubungan, tetapi juga mengevaluasi seberapa jauh temuan studi primer dapat mendukung kesimpulan mengenai mekanisme hubungan, keterbandingan hasil, dan kemungkinan generalisasi.

Aspek yang paling menentukan dalam interpretasi keseluruhan adalah perbedaan antara efek gabungan, mediasi, moderasi, dan interaksi statistik. Ketika beberapa variabel dimasukkan dalam satu model dan menunjukkan hubungan dengan kinerja, temuan tersebut belum membuktikan adanya sinergi yang menghasilkan manfaat lebih besar daripada penjumlahan pengaruh masing-masing variabel. Pembuktian interaksi memerlukan pengujian yang sesuai, misalnya penggunaan interaction term atau pendekatan konfigurasi yang memungkinkan penilaian efek kombinasi. Dalam korpus yang ditinjau, Hartiyah dan Sabrina (2026) membahas hubungan kompetensi keuangan dan kepemimpinan inovatif dalam mekanisme adopsi FinTech, sedangkan Thi et al. (2026) menekankan peran penyelarasan strategi digital, budaya inovasi, dan kapabilitas inovasi. Meskipun kedua studi memberikan informasi mengenai hubungan beberapa faktor organisasi, keduanya belum cukup untuk menyimpulkan adanya interaksi statistik tiga arah antara kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi terhadap dua luaran utama yang dikaji. Oleh karena itu, sinergi ketiga faktor dalam penelitian ini lebih tepat diposisikan sebagai proposisi teoretis yang memperoleh dukungan indikatif, tetapi belum memiliki konfirmasi empiris yang memadai.

Secara keseluruhan, sintesis ini menunjukkan bahwa variasi temuan tidak semata-mata mencerminkan inkonsistensi empiris, melainkan juga memperlihatkan perbedaan antara kemampuan yang dimiliki organisasi, mekanisme konversi kemampuan tersebut, dan indikator hasil yang digunakan. Kompetensi SDM dapat berperan sebagai sumber daya, kepemimpinan digital dapat menyediakan arahan serta dukungan perubahan, sementara budaya inovasi dapat menciptakan kondisi organisasi yang mendukung pembelajaran dan eksperimen. Namun, ketiga faktor tersebut tidak dapat secara otomatis diasumsikan bekerja secara sinergis atau menghasilkan peningkatan efisiensi ekonomi. Kontribusinya terhadap kinerja kemungkinan bergantung pada proses antara, kesesuaian organisasi, serta kemampuan mengaktualisasikan sumber daya ke dalam perubahan operasional. Interpretasi ini memberikan landasan bagi pengembangan kerangka analitis yang membedakan faktor pendahulu, mekanisme perantara, kondisi pembatas, dan luaran organisasi. Kerangka tersebut merupakan hasil interpretasi konseptual dari sintesis, sehingga masih memerlukan pengujian empiris lebih lanjut melalui desain longitudinal atau model interaksi yang sesuai.

Berdasarkan celah yang teridentifikasi, agenda riset ke depan perlu diarahkan pada beberapa prioritas. Pertama, pengujian interaksi simultan ketiga variabel secara eksplisit dengan pemodelan yang memadai, karena sebagian besar studi yang ada (Budur et al., 2026; Chummee, 2026; Glover et al., 2026; Kahveci et al., 2026) belum melakukannya. Kedua, penelitian longitudinal diperlukan untuk menangkap dinamika temporal dan hubungan kausal, mengingat hampir semua studi yang disintesis menggunakan desain cross-sectional (Chummee, 2026; Doly, 2025; Glover et al., 2026; Jabeen et al., 2025) Ketiga, standardisasi definisi dan pengukuran konstruk kepemimpinan digital dan budaya inovasi perlu dikembangkan agar temuan antar studi

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

dapat dibandingkan secara lebih valid. Keempat, pengukuran efisiensi ekonomi yang lebih spesifik seperti pengurangan biaya dan profitabilitas masih terbatas, karena sebagian besar studi hanya mengukur kinerja operasional atau kinerja perusahaan secara umum. Kelima, eksplorasi peran mediasi motivasi, kapabilitas inovasi, dan adopsi teknologi perlu diperluas, terutama dalam konteks interaksi tiga faktor utama, sebagaimana diisyaratkan oleh (Latiep et al., 2025; Shamekhi et al., 2024; Thi et al., 2026) . Terakhir, generalisasi temuan perlu diuji pada perusahaan besar dan sektor di luar UKM, perbankan, tekstil, fesyen, dan telekomunikasi yang mendominasi sampel studi saat ini.

Kontribusi teoretis utama penelitian ini terletak pada penafsiran ulang hubungan antara kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi sebagai rangkaian proses organisasi yang perlu dibedakan antara sumber daya, mekanisme pemanfaatan, kondisi pembatas, dan luaran. Berbeda dengan pendekatan yang hanya mengelompokkan ketiga faktor sebagai determinan positif kinerja, sintesis ini menunjukkan bahwa variasi hubungan empiris sebagian dapat dipahami melalui perbedaan konstruk, mekanisme mediasi, dan ukuran kinerja yang digunakan. Perspektif tersebut memperluas pemanfaatan pendekatan kapabilitas dinamis dalam menginterpretasikan transformasi digital karena menempatkan kompetensi manusia sebagai sumber daya yang kontribusinya terhadap kinerja bergantung pada proses organisasi. Kepemimpinan dan budaya inovasi dalam kerangka ini dapat dipahami sebagai kondisi yang berpotensi mendukung proses pemanfaatan kapabilitas, tanpa mengasumsikan bahwa keduanya selalu berperan sebagai moderator atau menghasilkan efek sinergis. Kontribusi ini bersifat analitis dan konseptual, bukan pengujian terhadap model kausal baru.

Dengan demikian, penelitian ini mengajukan kerangka interpretatif yang membedakan empat komponen: faktor pendahulu berupa kompetensi SDM, kepemimpinan, dan budaya inovasi; mekanisme perantara berupa motivasi, adopsi teknologi, dan kapabilitas inovasi; kondisi kontekstual berupa karakteristik sektor serta kesiapan organisasi; dan luaran berupa kinerja operasional serta efisiensi ekonomi. Kerangka tersebut membantu memperjelas mengapa asosiasi positif yang dilaporkan suatu studi tidak selalu muncul sebagai hubungan langsung dalam studi lainnya. Namun, karena hubungan antarkomponen belum diuji secara seragam dalam korpus, kerangka ini harus dipandang sebagai proposisi yang dapat diuji, bukan sebagai model empiris yang telah tervalidasi. Penelitian longitudinal dan studi dengan pengukuran konstruk yang setara diperlukan untuk menguji keberlakuan penjelasan tersebut pada berbagai jenis perusahaan.

KESIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa pengembangan kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi memiliki keterkaitan dengan peningkatan kinerja operasional dan efisiensi ekonomi perusahaan dalam konteks transformasi Industri 4.0. Namun, hubungan tersebut tidak selalu berlangsung secara langsung, melainkan dapat melibatkan mekanisme mediasi berupa motivasi, adopsi teknologi, pembelajaran organisasi, dan kapabilitas inovasi. Kepemimpinan yang mendukung transformasi memperlihatkan pola hubungan positif yang relatif konsisten, meskipun sebagian studi menggunakan konstruk kepemimpinan yang berbeda. Sementara itu, pengaruh kompetensi SDM dan budaya inovasi memperlihatkan variasi yang dipengaruhi oleh konteks organisasi serta perbedaan definisi dan pengukuran. Bukti mengenai interaksi statistik ketiga faktor masih terbatas. Karena itu, kesimpulan mengenai sinergi ketiganya harus dipahami sebagai proposisi integratif yang memerlukan pengujian empiris lebih lanjut, bukan sebagai hubungan kausal yang telah dibuktikan secara definitif.

Implikasi praktis bagi perusahaan, khususnya usaha kecil dan menengah di negara berkembang, adalah perlunya strategi transformasi digital yang berbasis pada kebutuhan operasional dan kesiapan kapabilitas organisasi. Perusahaan disarankan melakukan pemetaan kompetensi digital berdasarkan fungsi pekerjaan, menyusun program pelatihan yang berkaitan langsung dengan kebutuhan produksi maupun pelayanan, dan menetapkan indikator evaluasi sebelum serta setelah implementasi teknologi. Indikator tersebut dapat berupa perubahan waktu penyelesaian proses, tingkat kesalahan operasional, produktivitas tenaga kerja, serta biaya operasional per unit. Kepemimpinan perusahaan perlu memastikan bahwa pengembangan keterampilan diikuti penyesuaian prosedur kerja, dukungan sumber daya, dan kesempatan melakukan eksperimen yang terukur. Dengan pendekatan tersebut, investasi digitalisasi dapat dievaluasi berdasarkan perubahan operasional yang dapat diamati, bukan hanya jumlah teknologi yang digunakan atau pelatihan yang diselenggarakan.

Pada tingkat kebijakan publik, pemerintah dan regulator di negara berkembang perlu mempertimbangkan program penguatan kapasitas digital perusahaan yang terintegrasi dengan kebijakan pengembangan industri dan dukungan usaha kecil dan menengah. Prioritas yang dapat dipertimbangkan meliputi penyediaan pelatihan digital berbasis kebutuhan sektor, perluasan akses pembiayaan transformasi teknologi, peningkatan infrastruktur konektivitas, serta pendampingan penerapan teknologi di tingkat perusahaan. Kebijakan tersebut sebaiknya disertai indikator evaluasi yang mengukur perkembangan

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

kompetensi, tingkat pemanfaatan teknologi, perubahan produktivitas, dan efisiensi biaya, sehingga keberhasilannya tidak hanya dinilai berdasarkan jumlah penerima program. Rekomendasi ini merupakan implikasi kebijakan yang diturunkan dari pola temuan penelitian dan masih membutuhkan evaluasi efektivitas melalui studi empiris.

Secara akademis, penelitian berikutnya perlu memprioritaskan desain longitudinal dan pendekatan analitis yang mampu membedakan hubungan langsung, mediasi, moderasi, serta interaksi antara kompetensi SDM, kepemimpinan digital, dan budaya inovasi. Standardisasi pengukuran konstruk perlu diperkuat untuk meningkatkan keterbandingan studi, khususnya dalam membedakan budaya inovasi dari kinerja inovasi serta kinerja operasional dari efisiensi ekonomi. Penelitian komparatif lintas sektor dan negara juga diperlukan untuk menguji kontribusi infrastruktur digital, sumber daya organisasi, dan kondisi institusional. Dengan demikian, pengembangan pengetahuan mengenai transformasi digital dapat bergerak dari pengidentifikasian faktor-faktor yang berkorelasi dengan kinerja menuju penjelasan yang lebih kuat mengenai mekanisme dan kondisi yang memungkinkan faktor tersebut menghasilkan manfaat ekonomi.

REFERENSI

Barasa, R. T., Damayanti, T. A., & Pusparini, M. (2025). Artificial intelligence integration in talent management and human resource development: A multi-case qualitative study in Indonesia's banking industry. Journal of Economic Business and Accounting (COSTING). https://doi.org/10.31539/27mz5703

Budur, T., Torlak, N. G., & Demirer, H. (2026). Performance through knowledge: A framework linking leadership, ISO 9001 and learning capabilities. The Learning Organization. https://doi.org/10.1108/TLO-06-2025-0167

Chummee, P. (2026). A structural model of factors influencing AI adaptation and SME performance in Bangkok and Nonthaburi, Thailand. Asia Social Issues. https://doi.org/10.48048/asi.2026.290851

Doly, P. D. (2025). Bridging the innovation gap: Strategic digital transformation in Indonesia's creative industries. Journal of Social Research. https://doi.org/10.55324/josr.v4i9.2737

Glover, A. S., Appiah, N. A., & Danso, D. K. (2026). Organisational drivers of technology adoption and performance in small and medium-scale fashion enterprises in Ghana. Fashion and Textiles Review. https://doi.org/10.35738/ftr.v7.2025.54

Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. Journal of Management Studies, 58(5), 1159–1197. https://doi.org/10.1111/joms.12639

Hartiyah, S., & Sabrina, L. (2026). Shaping tomorrow: FinTech, leadership, and competencies for sustainable business performance. Current Perspective on Business Operations. https://doi.org/10.65967/cpbo.v2i1.51

Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M.-C., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The mixed methods appraisal tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. Education for Information, 34(4), 285–291. https://doi.org/10.3233/EFI-180221

Jabeen, I., Qureshi, H., Arif, G., Tabussum, S., & Syed, M. I. (2025). Human–AI collaboration in HR: Redefining roles and responsibilities in the digital workplace. Inverge Journal of Social Sciences. https://doi.org/10.63544/ijss.v4i4.200

Kahveci, E., Toprak, B., Nebati, E. E., & Zaim, S. (2026). Assessing digital maturity in the textile sector: An integrated MEREC and OCRA approach. Administrative Sciences. https://doi.org/10.3390/admsci16030135

Latiep, I. F., Sumardi, S., Amar, M. Y., & Jariah, A. (2025). Generation X women SMEs: Motivational mediation between digital competence, cultural change, and business performance. International Journal of Environmental Sciences. https://doi.org/10.64252/nkjsrd87

Lin, Q. (2025). Digital leadership: A systematic literature review and future research agenda. European Journal of Innovation Management, 28(6), 2469–2488. https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2023-0522

Orkamo, M., Ukko, J., Rantala, T., & Saunila, M. (2025). Leadership behaviours to promote organisational performance in private sector digital transformation: A systematic literature review. Digital Business, 5(2), Article 100155. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2025.100155

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA

e-ISSN: 2963 – 198X
p-ISSN: 2963 – 2498

2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Shamekhi, E., Khorasgani, G. H., Farsijani, H., & Mansouri, A. S. (2024). Thematic analysis and structural modeling of digital maturity and competence in the telecom industry. Future of Work and Digital Management Journal. https://journalfwdmj.com/index.php/fwdmj/article/view/142

Surya, B., Menne, F., Sabhan, H., Suriani, S., Abubakar, H., & Idris, M. (2021). Economic growth, increasing productivity of SMEs, and open innovation. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. https://doi.org/10.3390/joitmc7010020

Thi, H. K., Thi, Y. N. D., & Cong, P. H. (2026). The impact of digital transformation on firm performance through the lens of open innovation: Evidence from the private sector in Vietnam. Multidisciplinary Reviews. https://doi.org/10.31893/multirev.2026431

Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. BMC Medical Research Methodology, 8, Article 45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. Long Range Planning, 52(3), 326–349. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001

Worapongpat, N. (2025). Enhancing production efficiency through organizational support and workforce competence in the health and beauty supplement industry of Samut Sakhon province. Liberal Arts and Social Studies International Journal (LAASSIJ). https://so18.tci-thaijo.org/index.php/laassij/article/view/1185