

Teknologi Digital Sebagai Enabler Transformasi Organisasi: Systematic Literature Review Berbasis PRISMA 2020

Hirmayanti^{1*}, Harianto², dan Amrullah³

¹ Universitas Hamzanwadi; hirmayanti@hamzanwadi.ac.id

² Universitas Hamzanwadi; harianto.27@hamzanwadi.ac.id

³ STMIK Lombok; amrul0658@gmail.com

* Penulis Korespondensi: hirmayanti@hamzanwadi.ac.id

Diterima: 26-07-2026
Direvisi: 13-07-2026
Disetujui: 31-08-2026
Diterbitkan: 31-08-2026
Versi Terkini: 31-08-2026
Hak Cipta: © 2026 oleh penulis. Naskah ini diajukan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY-SA).

Transformasi digital telah berkembang dari sekadar adopsi teknologi informasi menjadi perubahan menyeluruh terhadap proses, struktur, kapabilitas, model bisnis, dan penciptaan nilai organisasi. Penelitian ini bertujuan memetakan perkembangan dan implementasi teknologi digital yang berperan dalam transformasi organisasi, dengan fokus pada artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), big data analytics, cloud computing, blockchain, digital twin, dan teknologi digital terkait. Penelitian menggunakan Systematic Literature Review (SLR) dengan kerangka PRISMA 2020. Penelusuran diarahkan pada literatur ilmiah bereputasi dari basis data akademik utama, dengan kriteria inklusi yang menekankan artikel jurnal peer-reviewed, relevansi terhadap transformasi digital, serta keterlacakan metadata bibliografis. Sebanyak 80 studi jurnal dipilih sebagai korpus sintesis untuk memetakan jenis teknologi, konteks penerapan, manfaat, hambatan, metode penelitian, dan agenda penelitian masa depan. Sintesis menunjukkan bahwa AI dan analitik data berperan kuat dalam pengambilan keputusan dan otomatisasi, IoT menyediakan konektivitas serta data real-time, cloud menyediakan skalabilitas dan fleksibilitas infrastruktur, blockchain mendukung kepercayaan dan pertukaran data, sedangkan digital twin menghubungkan representasi virtual dengan sistem fisik. Tantangan lintas teknologi mencakup keamanan, privasi, interoperabilitas, kualitas data, kompetensi, perubahan organisasi, tata kelola, dan biaya implementasi. SLR ini menghasilkan kerangka sintesis yang menempatkan teknologi sebagai enabler, kapabilitas organisasi sebagai mediator, dan penciptaan nilai serta keberlanjutan sebagai outcome.

Kata Kunci: transformasi digital; artificial intelligence; Internet of Things; cloud computing; big data; blockchain; digital twin; systematic literature review

1. Pendahuluan

Transformasi digital (digital transformation/DT) merupakan perubahan organisasi yang terjadi ketika teknologi digital mengubah cara organisasi menciptakan, menyampaikan, dan menangkap nilai. Konsep ini berbeda dari sekadar digitalisasi dokumen atau otomatisasi proses karena transformasi digital mencakup perubahan strategi, struktur, proses, kapabilitas, dan hubungan organisasi dengan pelanggan maupun mitra (Bharadwaj et al., 2013)(Matt et al., 2015)(Vial, 2019). Literatur menunjukkan bahwa teknologi seperti *cloud computing*, *artificial intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan *blockchain* menjadi komponen penting yang mendorong perubahan tersebut (Hanelt et al., 2021)(Nadkarni & Prügl, 2020)(Verhoef et al., 2021).

Perkembangan teknologi juga membuat batas antar-teknologi semakin kabur. IoT menghasilkan aliran data dari perangkat fisik, cloud menyediakan sumber daya komputasi elastis, *big data* menyediakan kemampuan pemrosesan dan analitik, AI mengubah data menjadi prediksi atau rekomendasi, sementara blockchain menyediakan mekanisme pencatatan dan kepercayaan terdistribusi. Integrasi teknologi tersebut dapat menghasilkan kemampuan baru yang tidak mudah dicapai jika setiap teknologi digunakan secara terpisah (Correani et al., 2020)(Nambisan et al., 2017).

Selain aspek kinerja dan efisiensi, transformasi digital semakin dipandang sebagai instrumen untuk mendukung keberlanjutan organisasi. Teknologi digital dapat digunakan untuk meningkatkan visibilitas penggunaan sumber daya, mengoptimalkan proses, mengurangi pemborosan, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis data. Namun, hubungan antara transformasi digital dan keberlanjutan tidak selalu bersifat otomatis atau positif. Melalui systematic

literature review terhadap 153 artikel, menunjukkan bahwa kajian digitalisasi dan *sustainability* masih terfragmentasi menurut sektor, fungsi, dan metodologi, sehingga diperlukan perspektif yang lebih terpadu untuk menjelaskan kapan dan bagaimana teknologi digital menghasilkan manfaat keberlanjutan (Guandalini, 2022). Temuan tersebut memperkuat kebutuhan untuk memasukkan dimensi *sustainability* ketika mengevaluasi dampak teknologi digital.

Di sisi lain, keberhasilan transformasi digital sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan teknologi dengan sumber daya dan proses internal. Pengadaan teknologi saja tidak menjamin tercapainya transformasi karena organisasi harus memiliki kemampuan untuk belajar, mengubah proses, mengembangkan kompetensi, dan menyesuaikan struktur kerja. Literatur mengenai *organizational capabilities* menunjukkan bahwa kebutuhan kapabilitas dapat berubah sepanjang tahapan transformasi, sehingga organisasi perlu mengembangkan kombinasi kapabilitas yang sesuai dengan kondisi dan fase perubahan. Dengan demikian, penelitian mengenai teknologi digital perlu bergerak dari pertanyaan sederhana mengenai “teknologi apa yang digunakan” menuju pertanyaan yang lebih strategis mengenai “kapabilitas apa yang diperlukan agar teknologi menghasilkan nilai organisasi”.

Perkembangan tersebut juga menunjukkan adanya kebutuhan untuk memahami hubungan antara transformasi digital, inovasi, dan *sustainability* secara lebih kritis. Studi terbaru menunjukkan bahwa ketiga konsep tersebut semakin sering dibahas secara bersamaan, tetapi definisi, indikator, dan hubungan kausal yang digunakan masih beragam. Sementara itu, penelitian Feroz, dkk menunjukkan bahwa transformasi digital dapat memengaruhi *sustainability* melalui area seperti pengendalian polusi, pengelolaan limbah, produksi berkelanjutan, dan keberlanjutan perkotaan (Feroz et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan *adanya research gap* untuk membangun pemahaman lintas teknologi yang menghubungkan *technological enablers*, *organizational capabilities*, *innovation*, dan *sustainability* dalam satu kerangka sintesis.

Walaupun literatur transformasi digital telah berkembang pesat, penelitian masih terfragmentasi berdasarkan teknologi dan disiplin. Penelitian Hanelt, dkk menunjukkan bahwa literatur DT luas tetapi beragam (Hanelt et al., 2021), sedangkan pada Nadkarni dan Prügl menekankan perlunya pemahaman yang lebih sistematis mengenai perubahan organisasi yang dipicu teknologi (Nadkarni & Prügl, 2020). Penelitian lain juga menunjukkan perkembangan tema yang cepat dan munculnya isu baru seperti *human-AI collaboration*, *cybersecurity*, *sustainability*, dan *governance* (Kraus et al., 2022)(Reis et al., 2018).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menyusun SLR yang mengintegrasikan beberapa teknologi digital utama dalam satu kerangka sintesis. Tujuan penelitian adalah: (1) mengidentifikasi teknologi digital yang dominan dalam transformasi organisasi; (2) memetakan konteks dan bentuk implementasinya; (3) mengidentifikasi manfaat dan tantangan; (4) membandingkan kecenderungan metode penelitian; dan (5) merumuskan research gap serta agenda penelitian masa depan. Penelitian ini menggunakan PRISMA 2020 karena pedoman tersebut menyediakan checklist pelaporan dan flow diagram untuk meningkatkan transparansi proses identifikasi, seleksi, appraisal, dan sintesis studi (Page et al., 2021).

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Transformasi Digital

Transformasi digital dapat dipandang sebagai proses perubahan strategis yang dipicu oleh kombinasi teknologi digital dan perubahan lingkungan. Bharadwaj, dkk. menempatkan strategi digital sebagai konvergensi strategi bisnis dan teknologi (Bharadwaj et al., 2013), sedangkan Vial menekankan bahwa transformasi digital mengubah jalur penciptaan nilai dan dapat menghasilkan respons organisasi terhadap perubahan lingkungan (Vial, 2019). Penelitian Matt, dkk. mengembangkan kerangka strategi transformasi digital yang menghubungkan penggunaan teknologi dengan perubahan organisasi (Matt et al., 2015). Hanelt, dkk. kemudian menunjukkan bahwa perubahan strategi dan organisasi merupakan bagian sentral dari DT, bukan sekadar penggunaan teknologi baru (Hanelt et al., 2021). Kesenjangan penelitian terletak pada keterbatasan kajian yang mengintegrasikan perubahan strategi, struktur organisasi, kapabilitas, dan teknologi digital secara komprehensif untuk menjelaskan mekanisme transformasi serta penciptaan nilai organisasi pada berbagai konteks organisasi.

2.2. Artificial Intelligence dan Big Data Analytics

AI memungkinkan organisasi mengotomatisasi tugas kognitif, melakukan prediksi, mengoptimalkan keputusan, dan membangun layanan yang adaptif. Dalam organisasi, AI juga menciptakan perubahan pada pembagian kerja antara manusia dan mesin (Jarrahi, 2018)(Raish, 2021). *Big data analytics* melengkapi AI dengan kemampuan mengolah volume, kecepatan, dan keragaman data yang tinggi. Akter, dkk. dan Mikalef, dkk. menunjukkan bahwa kemampuan *big data* menjadi sumber kapabilitas apabila organisasi memiliki sumber daya dan kompetensi yang sesuai (Akter et al., 2016)(Mikalef & Gupta, 2021). Kesenjangan penelitian terlihat pada terbatasnya kajian yang mengintegrasikan AI dan *big data analytics* untuk menjelaskan hubungan antara kemampuan analitik, kolaborasi manusia-mesin, pengambilan keputusan, dan kinerja organisasi dalam berbagai konteks industri.

2.3. Internet of Things

IoT menghubungkan objek fisik, sensor, perangkat, jaringan, dan sistem informasi untuk menyediakan data secara kontinu. Atzori, dkk. dan Gubbi, dkk. menempatkan IoT sebagai paradigma komputasi yang mengintegrasikan dunia fisik dan digital (Atzori et al., 2010)(Gubbi et al., 2013). Dalam konteks industri, IoT mendukung monitoring *real-time*, *predictive maintenance*, *smart manufacturing*, dan optimasi proses (Xu et al., 2014). Kesenjangan penelitian terletak pada terbatasnya kajian

yang menghubungkan IoT dengan transformasi organisasi secara menyeluruh, khususnya integrasi data real-time, proses bisnis, kapabilitas digital, keamanan, dan penciptaan nilai pada berbagai sektor organisasi.

2.4. Cloud Computing

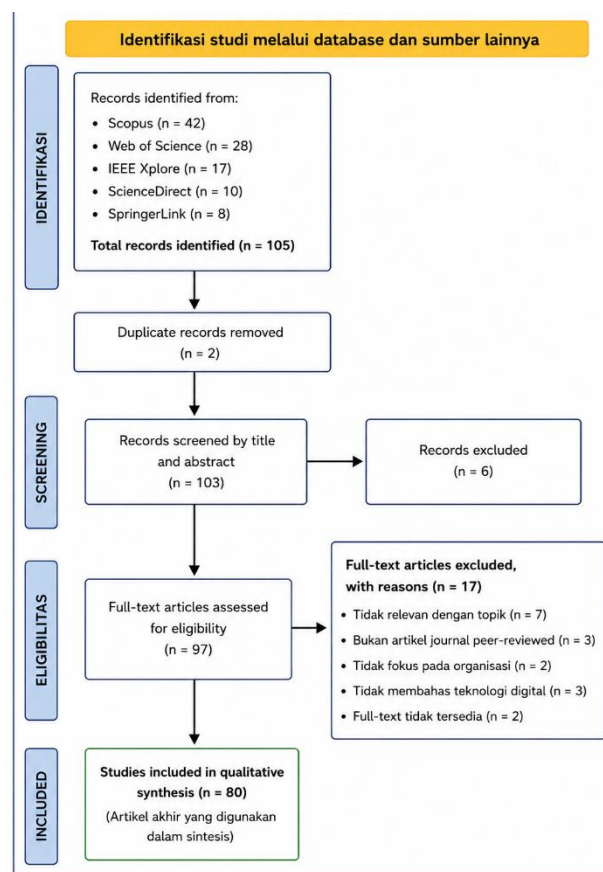
Cloud computing menyediakan sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi dan diakses secara elastis. *Cloud* menjadi infrastruktur penting untuk DT karena memungkinkan organisasi memperoleh kapasitas komputasi, penyimpanan, dan layanan tanpa membangun seluruh infrastruktur secara internal (Armbrust et al., 2010)(Marston et al., 2011). Dalam transformasi digital, cloud juga mendukung skalabilitas dan integrasi aplikasi, tetapi menghadirkan isu keamanan, privasi, *vendor lock-in*, dan tata kelola data. Kesenjangan penelitian terdapat pada keterbatasan kajian yang menjelaskan peran *cloud computing* secara terintegrasi dalam transformasi digital, terutama hubungan skalabilitas, integrasi aplikasi, keamanan, tata kelola, dan kapabilitas organisasi lintas konteks organisasi.

2.5. Blockchain dan Digital Twin

Blockchain menawarkan mekanisme pencatatan terdistribusi, integritas data, dan transparansi yang dapat digunakan untuk *supply chain*, identitas, transaksi, dan pertukaran data. Casino, dkk. menunjukkan luasnya aplikasi *blockchain* sekaligus keterbatasan teknisnya (Casino et al., 2019). Dalam konteks DT, Gurzhii, dkk. menemukan bahwa *blockchain* dapat menjadi *enabler* transformasi, tetapi adopsinya tetap menghadapi hambatan organisasi dan teknis (Gurzhii et al., 2022). Digital twin menghubungkan model virtual dengan objek/proses fisik dan dapat mendukung monitoring, simulasi, diagnosis, serta optimasi (Jones et al., 2020). Kesenjangan penelitian terlihat pada terbatasnya kajian yang mengintegrasikan *blockchain* dan digital twin dalam ekosistem transformasi digital, khususnya terkait kepercayaan, interoperabilitas, integrasi data, simulasi, dan optimasi pada berbagai konteks organisasi.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Systematic Literature Review (SLR). Proses pelaporan mengikuti prinsip PRISMA 2020 yang menyediakan checklist 27 item dan diagram alur untuk mendokumentasikan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi studi (Page et al., 2021). PRISMA digunakan sebagai pedoman pelaporan, sedangkan kualitas studi dinilai menggunakan kriteria appraisal yang disusun khusus untuk tujuan review ini.



Gambar 1. Diagram Alur Menggunakan PRISMA 2020.

Diagram alur PRISMA 2020 menggambarkan proses seleksi literatur secara sistematis hingga diperoleh artikel yang memenuhi kriteria penelitian. Tahap identifikasi menghasilkan 105 rekaman artikel dari beberapa sumber jurnal. Selanjutnya,

dua artikel duplikat dihapus sehingga tersisa 103 rekaman untuk proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak enam artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan fokus teknologi, konteks penelitian, atau kriteria inklusi. Dari proses tersebut, 97 artikel dilanjutkan ke tahap pemeriksaan teks lengkap. Setelah evaluasi kelayakan, 17 artikel dikeluarkan karena alasan metodologis atau ketidaksesuaian substansi. Dengan demikian, sebanyak 80 artikel dinyatakan memenuhi kriteria dan digunakan dalam sintesis kualitatif SLR ini untuk analisis dan pembahasan.

3.1. Pertanyaan Penelitian

Bagian ini merumuskan pertanyaan penelitian sebagai dasar untuk mengarahkan proses analisis, sintesis literatur, serta identifikasi temuan utama penelitian.

- RQ1. Teknologi digital apa saja yang paling dominan dibahas dalam transformasi organisasi?
- RQ2. Pada konteks/sektor apa teknologi digital tersebut paling banyak diterapkan?
- RQ3. Apa manfaat utama penerapan teknologi digital bagi organisasi?
- RQ4. Apa hambatan dan risiko utama dalam implementasi teknologi digital?
- RQ5. Metode penelitian apa yang dominan digunakan?
- RQ6. Apa research gap dan agenda penelitian masa depan?

3.2. Strategi Penelusuran

Penelusuran literatur dilakukan melalui lima basis data akademik, yaitu Scopus, Web of Science, ScienceDirect, IEEE Xplore, dan SpringerLink. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci yang berkaitan dengan transformasi digital dan berbagai teknologi pendukungnya, dengan string utama sebagai berikut:

("digital transformation" OR "digital transformation strategy" OR digitalization) AND ("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "internet of things" OR IoT OR "big data" OR "big data analytics" OR "cloud computing" OR blockchain OR "digital twin")

Dalam proses seleksi, kualitas sumber menjadi salah satu pertimbangan utama dengan mengutamakan artikel jurnal peer-reviewed serta publikasi yang terindeks dalam basis data akademik bereputasi. Penelusuran melalui sumber daring juga dimanfaatkan untuk melakukan verifikasi terhadap keberadaan dan metadata beberapa artikel review yang relevan, khususnya yang membahas transformasi digital, blockchain, digital twin, serta integrasi AI, IoT, cloud computing, dan blockchain.

Jumlah artikel pada tahap Identification harus mengacu pada hasil pencarian dan ekspor data aktual dari masing-masing basis data pada waktu penelitian dilakukan. Jumlah 80 artikel yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan jumlah studi yang dipilih sebagai korpus untuk sintesis, bukan jumlah artikel yang diperoleh secara otomatis dari satu kali pencarian. Oleh sebab itu, diagram alur PRISMA perlu disesuaikan kembali dengan catatan pencarian (*search log*) dan data hasil *ekspor* database sebelum proses publikasi dilakukan.

3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Bagian ini menjelaskan dasar seleksi literatur dengan menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan artikel relevan, berkualitas, dan sesuai tujuan penelitian.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.

Kriteria	Inklusi	Eksklusi	Alasan
Jenis publikasi	Artikel jurnal peer-reviewed	Editorial, berita, tesis, blog	Menjamin kualitas akademik
Basis indeks	Scopus/WoS atau jurnal bereputasi yang dapat diverifikasi	Sumber tidak terlacak	Reputasi dan keterlacakan
Topik	DT dan minimal satu teknologi fokus	Tidak terkait DT/teknologi fokus	Menjawab RQ
Bahasa	Bahasa Inggris	Selain Inggris	Konsistensi sintesis
Ketersediaan	Metadata/full text dapat diverifikasi	Metadata tidak lengkap	Replikasi
Relevansi	Menjelaskan implementasi, manfaat, risiko, atau kapabilitas	Tidak relevan dengan RQ	Mengurangi noise

3.4. Proses PRISMA

Tahapan seleksi terdiri atas *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*. Duplikasi dihapus berdasarkan DOI, judul, dan kombinasi penulis-tahun. Pada *screening*, judul dan abstrak diperiksa. Artikel yang lolos kemudian dinilai melalui full text. Studi yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan ke *data extraction* dan *thematic synthesis*.

Tabel 2. Tahapan proses PRISMA

Tahap	Jumlah / status
Identification	Database utama: Scopus, Web of Science, ScienceDirect, IEEE Xplore, SpringerLink
Screening	Duplikasi dan artikel tidak relevan dihapus berdasarkan judul/abstrak
Eligibility	Full-text dinilai berdasarkan kriteria inklusi-eksklusi
Included	80 artikel jurnal sebagai korpus sintesis

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Karakteristik Korpus

Korpus penelitian mencakup 80 artikel jurnal yang membahas transformasi digital serta berbagai teknologi digital yang mendukung perubahan organisasi. Hasil sintesis menunjukkan bahwa transformasi digital merupakan fenomena multidimensional yang tidak dapat dipahami hanya melalui aspek adopsi teknologi. Teknologi berfungsi sebagai enabler yang memungkinkan organisasi mengembangkan proses, struktur, kapabilitas, tata kelola, serta kompetensi sumber daya manusia. Dengan demikian, keberhasilan transformasi sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan teknologi dengan perubahan internal dan kebutuhan strategis. Temuan tersebut konsisten dengan perspektif (Hanelt et al., 2021), (Vial, 2019) dan (Verhoef et al., 2021).

Tabel 3. Karakteristik Teknologi Digital dalam Transformasi Organisasi.

Teknologi	Peran utama	Outcome dominan	Tantangan utama
AI/ML	Prediksi, otomasi, decision support	Efisiensi, kualitas keputusan	Explainability, skills, governance
IoT	Sensing dan real-time connectivity	Visibility, monitoring, maintenance	Interoperability, security
Big Data Analytics	Analisis dan insight	Data-driven decision making	Data quality, privacy
Cloud Computing	Elastic infrastructure	Scalability, agility, cost efficiency	Security, vendor lock-in
Blockchain	Trust dan distributed records	Traceability, transparency	Scalability, regulation
Digital Twin	Virtual-physical synchronization	Simulation, optimization	Data integration, modeling complexity

Berdasarkan Tabel 3, masing-masing teknologi memiliki fungsi yang berbeda tetapi saling melengkapi. AI dan *big data* berperan terutama dalam menghasilkan kecerdasan dari data, IoT menyediakan data dari lingkungan fisik, sedangkan *cloud* menyediakan infrastruktur yang mendukung pemrosesan dan penyimpanan. *Blockchain* memperkuat aspek kepercayaan dan keterlacakan, sementara digital twin memungkinkan organisasi melakukan simulasi serta optimasi terhadap objek atau proses fisik. Pola tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital cenderung bergerak menuju ekosistem teknologi yang terintegrasi, bukan implementasi teknologi secara terpisah.

4.2. Artificial Intelligence dan Big Data

Artificial Intelligence (AI) menunjukkan peran strategis dalam transformasi organisasi karena kemampuannya mengubah data menjadi prediksi, rekomendasi, dan dukungan terhadap pengambilan keputusan. Jarrahi menjelaskan bahwa penerapan AI dalam organisasi sebaiknya dipahami melalui hubungan komplementer antara manusia dan mesin (Jarrahi, 2018). Pandangan tersebut diperkuat oleh Raish, yang membedakan penggunaan AI berdasarkan mekanisme *automation* dan *augmentation* (Raish, 2021). Dalam konteks tersebut, AI tidak selalu menggantikan manusia, tetapi dapat meningkatkan kemampuan manusia dalam menjalankan pekerjaan dan mengambil keputusan.

Big Data Analytics kemudian menjadi komponen pendukung karena menyediakan kemampuan untuk mengolah data dengan volume, kecepatan, dan keragaman yang tinggi. Akter, dkk. dan Mikale, dkk. menunjukkan bahwa kepemilikan data

dalam jumlah besar belum secara otomatis menghasilkan keunggulan organisasi (Akter et al., 2016)(Mikalef & Gupta, 2021). Nilai strategis baru terbentuk ketika organisasi mempunyai kapabilitas analitik yang mampu menghubungkan sumber daya teknologi, kompetensi, dan proses pengambilan keputusan.

Dalam konteks transformasi digital, AI dan big data membentuk suatu siklus yang berkelanjutan. Data yang dihasilkan organisasi dikumpulkan dan diproses, kemudian dianalisis menggunakan model AI untuk menghasilkan *insight* atau prediksi. Hasil tersebut digunakan untuk mendukung keputusan maupun otomatisasi, yang selanjutnya menghasilkan data baru untuk proses berikutnya. Oleh karena itu, kualitas data, bias algoritma, *explainability*, privasi, dan tata kelola perlu dipertimbangkan sejak tahap perancangan sistem, sebagaimana dibahas oleh (Glikson & Woolley, 2020), (Berente et al., 2021) dan (Dwivedi et al., 2021).

4.3. IoT sebagai Penghubung Fisik-Digital

Internet of Things (IoT) memperluas ruang lingkup transformasi digital dengan menghubungkan sistem digital dengan lingkungan fisik melalui sensor, perangkat, jaringan, dan sistem informasi. Berbeda dengan teknologi yang terutama beroperasi pada lingkungan digital, IoT memungkinkan organisasi memperoleh informasi mengenai kondisi objek atau proses secara berkelanjutan dan *real-time*.

Atzori, dkk. dan Gubbi, dkk. menempatkan IoT sebagai paradigma yang menghubungkan objek fisik dengan sistem digital (Atzori et al., 2010)(Gubbi et al., 2013). Dalam lingkungan industri, teknologi tersebut dapat digunakan untuk monitoring kondisi peralatan, predictive maintenance, pengendalian proses, serta pengembangan smart manufacturing (Xu et al., 2014).

Hasil sintesis menunjukkan bahwa manfaat IoT sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan data dari berbagai perangkat. Oleh karena itu, interoperabilitas, keamanan endpoint, integrasi data, dan skalabilitas menjadi tantangan penting. IoT juga semakin memiliki nilai strategis ketika datanya dikombinasikan dengan cloud, big data analytics, dan AI sehingga data sensor tidak hanya digunakan untuk monitoring, tetapi juga menghasilkan prediksi dan rekomendasi.

4.4. Cloud Computing sebagai Infrastruktur Transformasi

Cloud computing berperan sebagai fondasi infrastruktur yang memungkinkan berbagai teknologi digital dikembangkan secara lebih fleksibel. Infrastruktur cloud menyediakan sumber daya komputasi, penyimpanan, dan layanan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi. Armbrust, dkk. menjelaskan karakteristik teknis dan ekonomi cloud (Armbrust et al., 2010), sedangkan Marston, dkk. menunjukkan implikasinya terhadap model bisnis dan pengelolaan organisasi (Marston et al., 2011).

Dalam transformasi digital, cloud memiliki posisi penting karena dapat mendukung penerapan AI, IoT, big data analytics, dan digital twin. Organisasi tidak selalu harus menyediakan seluruh infrastruktur secara internal sehingga proses eksperimen dan pengembangan aplikasi digital dapat dilakukan dengan lebih cepat.

Meskipun demikian, penggunaan cloud juga menghadirkan sejumlah risiko. Keamanan data, privasi, ketergantungan terhadap penyedia layanan, vendor lock-in, serta integrasi dengan legacy systems menjadi faktor yang perlu diperhatikan. Dengan demikian, cloud bukan hanya keputusan teknis, tetapi juga keputusan strategis yang berkaitan dengan tata kelola, keamanan, biaya, dan ketergantungan organisasi terhadap ekosistem penyedia teknologi.

4.5. Blockchain dan Trust

Blockchain memiliki relevansi khusus pada transformasi digital yang membutuhkan integritas data, transparansi, traceability, dan provenance. Mekanisme pencatatan terdistribusi memungkinkan data atau transaksi dicatat dan diverifikasi tanpa sepenuhnya bergantung pada satu pihak pusat. Casino, dkk. menunjukkan bahwa blockchain telah dikaji dalam berbagai bidang, termasuk supply chain, healthcare, IoT, privasi, dan manajemen data (Casino et al., 2019).

Dalam konteks transformasi digital, blockchain dapat memberikan nilai ketika organisasi perlu membangun kepercayaan dalam pertukaran informasi antarpihak. Gurzhii, dkk. menunjukkan bahwa blockchain memiliki potensi sebagai enabler transformasi digital, tetapi penerapannya masih menghadapi sejumlah kendala (Gurzhii et al., 2022).

Kendala tersebut meliputi kesiapan organisasi, integrasi dengan sistem yang telah tersedia, regulasi, dan keterbatasan teknis. Oleh karena itu, penerapan blockchain tidak selalu diperlukan untuk setiap transformasi digital. Teknologi ini lebih relevan ketika kebutuhan utama organisasi berkaitan dengan kepercayaan, keterlacakan, transparansi, dan integritas transaksi atau data.

4.6. Digital Twin dan Sistem Cyber-Physical

Digital twin memungkinkan organisasi menghubungkan objek atau proses fisik dengan representasi virtual yang memperoleh informasi dari data aktual. Konsep ini memungkinkan proses monitoring, diagnosis, simulasi, dan optimasi dilakukan berdasarkan kondisi objek atau sistem yang direpresentasikan.

Jones, dkk. memetakan karakteristik dan penerapan digital twin dalam berbagai konteks (Jones et al., 2020). Perkembangan berikutnya menunjukkan bahwa digital twin semakin terintegrasi dengan IoT, cloud computing, AI, dan simulation (Yao et al., 2023). Berdasarkan hasil sintesis, kekuatan utama digital twin terletak pada kemampuannya

menghubungkan data real-time dengan model virtual. Integrasi tersebut memungkinkan organisasi tidak hanya mengetahui kondisi suatu objek, tetapi juga mengevaluasi kemungkinan kondisi masa depan melalui simulasi. Namun, implementasinya membutuhkan integrasi data yang baik, model yang akurat, serta infrastruktur komputasi yang memadai.

4.7. Manfaat Implementasi Teknologi Digital

Implementasi teknologi digital menghasilkan berbagai manfaat yang tidak hanya berkaitan dengan peningkatan efisiensi operasional, tetapi juga mencakup peningkatan kualitas keputusan, fleksibilitas organisasi, transparansi, inovasi, dan sustainability.

Tabel 4. Sintesis Manfaat Implementasi Teknologi Digital dalam Organisasi

Tema manfaat	Teknologi yang paling terkait	Sintesis
Efisiensi operasional	AI, IoT, cloud, analytics	Otomasi dan monitoring mengurangi aktivitas manual serta mempercepat proses.
Pengambilan keputusan	AI, big data	Analitik real-time dan prediktif memperkuat keputusan berbasis data.
Agility dan scalability	Cloud, modular digital platforms	Sumber daya dapat ditingkatkan/dikurangi sesuai kebutuhan.
Transparansi dan traceability	Blockchain, IoT	Data transaksi dan aktivitas dapat dilacak secara lebih konsisten.
Inovasi dan value creation	AI, IoT, cloud, digital twin	Teknologi memungkinkan layanan dan model bisnis baru.
Sustainability	IoT, analytics, AI, digital twin	Monitoring dan optimasi dapat mengurangi pemborosan sumber daya.

Berdasarkan Tabel 4, manfaat teknologi digital dapat dikelompokkan menjadi manfaat operasional, manajerial, strategis, dan keberlanjutan. AI dan *analytics* terutama memperkuat kemampuan pengambilan keputusan, sedangkan IoT memberikan visibilitas terhadap kondisi fisik. *Cloud* mendukung *agility* dan *scalability*, sementara blockchain memperkuat transparansi. Digital twin memiliki potensi strategis karena dapat digunakan untuk melakukan simulasi dan optimasi. Dengan demikian, manfaat teknologi tidak berdiri sendiri, tetapi dapat meningkat ketika beberapa teknologi dikombinasikan dalam satu ekosistem.

4.8. Hambatan Implementasi

Sintesis terhadap 80 studi memperlihatkan bahwa hambatan transformasi digital dapat dikelompokkan menjadi *tujuh kategori utama, yaitu cybersecurity dan privacy, interoperabilitas dan integrasi legacy systems, kualitas dan governance data, keterbatasan kompetensi digital, resistensi organisasi dan perubahan budaya, biaya serta ketidakpastian return on investment, dan persoalan etika serta regulasi.*

Hambatan tersebut menunjukkan bahwa persoalan transformasi digital tidak semata-mata bersifat teknis. Organisasi dapat memiliki infrastruktur teknologi yang memadai, tetapi implementasi tetap menghadapi kendala apabila sumber daya manusia belum memiliki kompetensi yang sesuai atau struktur organisasi tidak mampu beradaptasi terhadap perubahan.

Selain itu, semakin banyak teknologi yang diintegrasikan, semakin kompleks pula kebutuhan terhadap governance dan keamanan. Oleh karena itu, strategi transformasi digital perlu mempertimbangkan keseimbangan antara investasi teknologi, pengembangan kompetensi manusia, perubahan proses bisnis, kepemimpinan, serta tata kelola. Perspektif ini sejalan dengan (Warner & Wäger, 2019) dan (Verhoef et al., 2021), yang menekankan pentingnya dynamic capabilities dalam menghadapi perubahan lingkungan digital.

4.9. Pemetaan Metode Penelitian

Tabel 3. Pemetaan Metode Penelitian dalam Literatur Transformasi Digital

Metode	Kecenderungan	Kegunaan
Case study	Tinggi	Memahami implementasi dan perubahan organisasi secara kontekstual.
Survey/SEM	Tinggi	Menguji faktor adopsi, capability, dan outcome.
Conceptual/framework	Sedang	Mengembangkan model konseptual dan agenda riset.
Systematic/bibliometric review	Sedang	Memetakan struktur dan tren literatur.
Experiment/technical evaluation	Sedang	Menguji performa AI, IoT, blockchain, atau digital twin.
Mixed methods	Lebih terbatas	Menggabungkan generalisasi kuantitatif dan kedalaman kualitatif.

Pemetaan metode memperlihatkan bahwa *case study* dan *survey/SEM* menjadi pendekatan yang banyak digunakan untuk memahami transformasi digital dalam konteks organisasi. *Case study* memberikan pemahaman mengenai proses implementasi secara mendalam, sedangkan *survey* dan SEM memungkinkan peneliti menguji hubungan antara teknologi, kapabilitas, faktor adopsi, dan outcome organisasi.

Di sisi lain, penelitian berbasis eksperimen dan evaluasi teknis lebih banyak digunakan untuk menguji performa teknologi tertentu. Hal tersebut menunjukkan adanya kecenderungan pemisahan antara penelitian yang berorientasi organisasi dan penelitian yang berorientasi teknologi. Kondisi ini membuka peluang penggunaan *mixed methods* dan desain penelitian longitudinal untuk menghubungkan perubahan teknologi dengan perubahan organisasi secara lebih komprehensif.

5. Perbandingan

Berbeda dengan penelitian tinjauan sebelumnya yang cenderung memusatkan perhatian pada transformasi digital secara umum atau pada teknologi tertentu, SLR ini memandang berbagai teknologi digital sebagai bagian dari satu ekosistem transformasi **organisasi**.

Hanelt, dkk. menekankan transformasi organisasi dalam literatur digital transformation (Hanelt et al., 2021), sedangkan Verhoef, dkk. mengembangkan perspektif multidisipliner mengenai transformasi digital (Verhoef et al., 2021). Nadkarni dan Prügl memberikan pemetaan mengenai *antecedents*, *dimensions*, dan *outcomes* transformasi digital (Nadkarni & Prügl, 2020). Sementara itu, Gurzhii, dkk. secara lebih spesifik mengkaji peran blockchain dalam transformasi digital (Gurzhii et al., 2022). Literatur mengenai digital twin juga memberikan fokus khusus terhadap perkembangan dan karakteristik teknologi tersebut (Jones et al., 2020)(Yao et al., 2023).

Kebaruhan sintesis penelitian ini terletak pada upaya menghubungkan teknologi seperti AI/ML, *Big Data Analytics*, *IoT*, *Cloud Computing*, *Blockchain*, dan Digital Twin dalam satu kerangka pembahasan. Dengan pendekatan tersebut, teknologi tidak diposisikan sebagai komponen yang berdiri sendiri, tetapi sebagai teknologi yang dapat saling melengkapi dalam mendukung penciptaan nilai organisasi.

6. Kesimpulan

Hasil SLR menunjukkan bahwa transformasi digital merupakan fenomena sosio-teknis yang melibatkan interaksi antara teknologi dan perubahan organisasi, sehingga tidak cukup dipahami melalui penerapan satu jenis teknologi saja. AI dan *big data* berperan dalam meningkatkan kemampuan analitik dan pengambilan keputusan, IoT mendukung konektivitas serta penyediaan data secara *real-time*, sedangkan *cloud* menyediakan infrastruktur yang fleksibel dan mudah diskalakan. *Blockchain* berkontribusi terhadap peningkatan kepercayaan dan keterlacakan data, sementara digital twin memungkinkan keterhubungan antara kondisi fisik dan representasi virtual. Penerapan berbagai teknologi tersebut memberikan manfaat

berupa peningkatan efisiensi, *agility*, pengambilan keputusan berbasis data, transparansi, inovasi, serta peluang mendukung keberlanjutan. Namun demikian, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala, terutama keamanan, privasi, interoperabilitas, kompetensi sumber daya manusia, perubahan organisasi, tata kelola, biaya, dan regulasi.

Kontribusi utama SLR ini adalah penyusunan kerangka sintesis yang menempatkan teknologi digital sebagai *technological enablers*, sementara kapabilitas digital dan kapabilitas organisasi dipandang sebagai mekanisme yang menghubungkan teknologi dengan proses transformasi. Selanjutnya, transformasi tersebut diarahkan pada berbagai *outcome*, meliputi *performance*, *innovation*, *resilience*, dan *sustainability*. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya perlu memperluas pengujian empiris terhadap sinergi antarteknologi, menggunakan pendekatan longitudinal maupun eksperimen, serta mengevaluasi dampak teknologi secara simultan terhadap aspek manusia, organisasi, dan lingkungan. Adapun keterbatasan penelitian ini berkaitan dengan data pada tahap identification dan screening PRISMA yang belum sepenuhnya berasal dari satu hasil ekspor database yang terdokumentasi. Oleh karena itu, data tersebut perlu diverifikasi dan dilengkapi berdasarkan search log aktual sebelum naskah diposisikan sebagai SLR formal.

Daftar Pustaka

- Akter, S., Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. J. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 182, 113–131. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.018>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., & Zaharia, M. (2010). Clearing the clouds away from the true potential and obstacles posed by this computing capability. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58. <https://doi.org/10.1145/1721654.1721672>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Berente, N., Gu, B., Recker, J., & Santhanam, R. (2021). Managing Artificial Intelligence. *MIS Quarterly*, 45(3), 1433–1450. <https://doi.org/10.25300/misq/2021/16274>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O., Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(June), 471–482.
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 36(November 2018), 55–81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Correani, A., De Massis, A., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Natalicchio, A. (2020). Implementing a Digital Strategy : Learning from the Experience of Three Digital Transformation Projects. *California Management Review*, 62(4), 37–56.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su13031530>
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627–660. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
- Guandalini, I. (2022). Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance. *Journal of Business Research*, 148, 456–471. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.003>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(1), 1–19.

- Gurzhii, A., Islam, A. K. M. N., Haque, A. K. M. B., & Marella, V. (2022). Blockchain Enabled Digital Transformation: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 10(August), 79584–79605. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3194004>
- 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>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Jones, D., Snider, C., Nassehi, A., Yon, J., & Hicks, B. (2020). Characterising the Digital Twin: A systematic literature review. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 29, 36–52. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.02.002>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63(December 2021). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing - The business perspective. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.102>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information and Management*, 58(3), 103434. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
- Nadkarni, S., & Prügl, R. (2020). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. In *Springer* (Vol. 71, Number 2). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41(4), 223–238.
- 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 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Raish, S. (2021). Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy Of Management Review*, 46(1), 192–210. <https://doi.org/10.5040/9781350145573.0011>
- Reis, J., Amorim, M., Melao, N., & Matos, P. (2018). Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Reseach. *Springer*, 745(March), 411–421. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122(September 2019), 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Journal of Strategic Information Systems. *Elsevier*, 19(3), 143–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2010.09.001>
- Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *University of Glasgow*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Xu, L. Da, He, W., & Li, S. (2014). Internet of things in industries: A survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233–2243. <https://doi.org/10.1109/TII.2014.2300753>
- Yao, J. F., Yang, Y., Wang, X. C., & Zhang, X. P. (2023). Systematic review of digital twin technology and applications. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s42492-023-00137-4>