

Infrastruktur Digital dalam Perspektif Konseptual: Kajian Teoretis, Temuan Empiris, dan Agenda Riset Masa Depan

Delipiter Lase¹, Yeni Absah², Prihatin Lumbanraja³, Yohanes Giawa⁴, Famati Gulo^{*5}

¹⁴⁵Fakultas Ekonomi, Universitas Nias

²³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sumatera Utara

e-mail: famatigulo130319@gmail.com

ARTICLE INFO

Received: March 28, 2025

Revised: March 31, 2025

Accepted: March 31, 2025

Published: March 31, 2025

KEYWORDS

digital capabilities, digital infrastructure, digital leadership, digital transformation, digital infrastructure indicators, organizational performance, resource-based view, sociotechnical systems, technology-organization-environment

ABSTRACT

In accelerating digital transformation, digital infrastructure has emerged as a foundational enabler of organizational innovation, agility, and performance. However, scholarly inquiry into digital infrastructure remains fragmented, with inconsistencies in conceptual definitions, measurement indicators, and contextual applications. This study presents a comprehensive conceptual review of digital infrastructure by examining its theoretical foundations, synthesizing key empirical findings, identifying critical research gaps, and proposing a structured set of indicators for future assessment. Drawing from multidisciplinary theories—including the Resource-Based View, Technology-Organization-Environment (TOE) framework, and Sociotechnical Systems Theory—the paper develops a conceptual model linking enabling factors: digital leadership, and organizational culture with digital infrastructure dimensions and desired outcomes: innovation, service delivery, performance. The model is supported by testable hypotheses and practical policy recommendations to guide academic research and real-world implementation. By offering an integrative framework and standardized indicators, this study contributes to a more coherent understanding of digital infrastructure and its role in driving sustainable digital transformation across diverse organizational contexts.

©2025 Authors. Published by PT Delada Cahaya Masagro

This work is licensed under an [Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRAK

Dalam konteks percepatan transformasi digital, infrastruktur digital telah muncul sebagai pendukung dasar inovasi, kelincahan, dan kinerja organisasi. Namun, penelitian ilmiah tentang infrastruktur digital masih terfragmentasi, dengan ketidakkonsistenan dalam definisi konseptual, indikator pengukuran, dan aplikasi kontekstual. Studi ini menyajikan tinjauan konseptual yang komprehensif tentang infrastruktur digital dengan memeriksa dasar-dasar teoritisnya, mensintesis temuan-temuan empiris utama, mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang kritis, dan mengusulkan seperangkat indikator yang terstruktur untuk penilaian di masa depan. Berdasarkan teori-teori multidisiplin—termasuk *Resource-Based View*, kerangka kerja *Technology-Organization-Environment* (TOE), dan Teori Sistem Siosioteknis—makalah ini mengembangkan sebuah model konseptual yang menghubungkan faktor-faktor pendukung: kepemimpinan digital, dan budaya organisasi dengan dimensi infrastruktur digital dan hasil yang diharapkan: inovasi, penyampaian layanan, kinerja. Model ini didukung oleh hipotesis yang dapat diuji dan rekomendasi kebijakan praktis yang bertujuan untuk memandu penelitian akademis dan implementasi di dunia nyata. Dengan menawarkan kerangka kerja integratif dan indikator standar, penelitian ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih koheren mengenai infrastruktur digital dan perannya dalam mendorong transformasi digital yang berkelanjutan di berbagai konteks organisasi.

Kata kunci: indikator infrastruktur digital, kemampuan digital, kepemimpinan digital, kinerja organisasi, *resource-based view*, *sociotechnical systems*, *technology-organization-environment*, transformasi digital

PENDAHULUAN

Di era yang ditandai dengan percepatan disrupsi digital, organisasi di semua sektor dipaksa untuk melakukan transformasi digital sebagai respons strategis terhadap lanskap teknologi, ekonomi,

dan sosial yang terus berkembang. Perkembangan teknologi digital—seperti komputasi awan, kecerdasan buatan, analisis data besar, dan Internet of Things (IoT)—telah mengubah cara organisasi beroperasi, memberikan nilai, dan berinteraksi dengan para pemangku kepentingan (A. Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2019). Inti dari transformasi ini adalah infrastruktur digital, yang berfungsi sebagai platform dasar yang memungkinkan kapabilitas, integrasi, dan inovasi digital (Tilson et al., 2010).

Infrastruktur digital lebih dari sekadar sistem TI tradisional. Infrastruktur digital mencakup serangkaian teknologi yang terintegrasi—termasuk perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, sistem data, dan platform—yang mendukung kelincuhan organisasi dan inovasi yang berkelanjutan (Henfridsson & Bygstad, 2013; Yoo et al., 2010). Tidak seperti sistem lama yang statis, infrastruktur digital bersifat modular, terukur, dan dapat dikonfigurasi ulang, sehingga memungkinkan organisasi untuk merespons perubahan dengan cepat dan menciptakan nilai bersama melalui ekosistem digital (Nambisan et al., 2017). Infrastruktur ini tidak hanya memfasilitasi aliran data dan otomatisasi yang efisien, tetapi juga membentuk rutinitas, budaya, dan perilaku kerja digital organisasi.

Pentingnya infrastruktur digital telah diakui secara luas dalam praktik dan penelitian. Misalnya, Sebastian et al. (2017, 2020) menekankan peran infrastruktur digital dalam memungkinkan perusahaan besar yang sudah mapan untuk berevolusi ke arah model bisnis digital yang lebih adaptif. Namun, karya ilmiah di bidang ini masih terfragmentasi, dengan ambiguitas konseptual, pendekatan metodologis yang beragam, dan indikator yang tidak konsisten di seluruh studi empiris. Sementara beberapa peneliti mengkonseptualisasikan infrastruktur digital melalui lensa teknologi, peneliti lain mendekatinya dari perspektif sosio-organisasi, memasukkan kepemimpinan, budaya, dan perilaku pengguna ke dalam analisis (Nambisan et al., 2017; Vial, 2019). Perbedaan ini mencerminkan ketidakkonsistenan teoretis yang lebih luas yang membatasi kemampuan untuk mengembangkan kerangka kerja terpadu untuk menilai infrastruktur digital dalam pengaturan organisasi yang berbeda.

Selain itu, investigasi empiris terhadap infrastruktur digital sering kali tidak memiliki konsistensi dalam indikator operasional yang digunakan untuk mengukur konstruk. Beberapa penelitian menerapkan metrik kemampuan TI, yang lain menggunakan model kematangan infrastruktur atau indeks kesiapan digital, dan banyak yang gagal mendefinisikan dengan jelas dimensi pengukurannya. Akibatnya, komparabilitas dan pengembangan kumulatif temuan penelitian terhambat, yang memengaruhi ketahanan teoretis dan kegunaan praktis infrastruktur digital sebagai sebuah konsep (A. Bharadwaj et al., 2013; Sebastian et al., 2017).

Kesenjangan penting lainnya terletak pada keterbatasan kontekstual dari penelitian yang ada. Sebagian besar literatur yang ada saat ini terkonsentrasi pada sektor swasta, teknologi tinggi, atau negara maju, sehingga tidak banyak memberikan wawasan tentang bagaimana infrastruktur digital beroperasi di organisasi publik, nirlaba, lembaga pendidikan, atau organisasi di wilayah berkembang. Kurangnya keragaman kontekstual ini membatasi validitas eksternal dan generalisasi temuan (Nambisan et al., 2017; Tilson et al., 2010).

Selain itu, terdapat pemahaman yang terbatas tentang interaksi antara infrastruktur digital dan faktor organisasi lainnya, seperti budaya, perilaku kerja digital, dan hasil kinerja. Sifat infrastruktur digital yang dinamis dan tertanam—yang dibentuk oleh dan membentuk proses organisasi—tidak selalu ditangkap dalam model empiris, yang cenderung berfokus pada hubungan linier atau terisolasi (Henfridsson & Bygstad, 2013; Yoo et al., 2010).

Mengingat ambiguitas konseptual, pendekatan empiris yang terfragmentasi, dan keterbatasan kontekstual dalam penelitian saat ini, ada kebutuhan mendesak untuk mengkonsolidasikan dan memperjelas pemahaman infrastruktur digital. Tanpa kerangka kerja konseptual dan operasional yang koheren, para akademisi dan praktisi menghadapi kesulitan dalam mengukur dampaknya, mengintegrasikannya ke dalam model transformasi digital yang lebih luas, dan menerapkannya di berbagai konteks organisasi yang berbeda.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk memberikan tinjauan konseptual yang terstruktur dan komprehensif tentang infrastruktur digital dalam konteks organisasi. Secara khusus, tujuannya adalah untuk: (i) menelaah dasar-dasar teori yang mendukung konseptualisasi infrastruktur digital; (ii) mensintesis temuan-temuan empiris dari penelitian-penelitian terbaru; (iii) mengidentifikasi kesenjangan penelitian utama yang terkait dengan kejelasan definisi, keragaman kontekstual, dan tantangan pengukuran; dan (iv) mengusulkan indikator terukur untuk memandu penelitian empiris dan penilaian praktis di masa depan.

Dengan mencapai tujuan ini, artikel ini berkontribusi pada pengembangan pemahaman yang lebih koheren dan integratif tentang infrastruktur digital, mendukung penyelidikan akademis dan kemajuan praktis upaya transformasi digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi tinjauan konseptual, yang mengintegrasikan perspektif teoritis dan temuan empiris untuk mengembangkan pemahaman yang komprehensif tentang infrastruktur digital dalam konteks organisasi. Pendekatan ini secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis literatur yang relevan untuk membangun model konseptual, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, dan merumuskan implikasi praktis dan teoritis.

Proses tinjauan melibatkan pencarian terstruktur di seluruh basis data akademik terkemuka, termasuk *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian termasuk “infrastruktur digital,” “transformasi digital,” “kapabilitas TI,” “kinerja organisasi,” “sistem sosioteknis,” “kepemimpinan digital,” dan “adopsi teknologi dalam organisasi.” Pencarian dibatasi pada artikel jurnal yang telah ditinjau oleh rekan sejawat, prosiding konferensi, dan makalah konseptual berkualitas tinggi yang diterbitkan antara tahun 2000 dan 2024, yang menekankan pada kontribusi mendasar dan terkini pada bidang tersebut.

Dari pencarian ini, sekitar 30 artikel yang relevan pada awalnya diidentifikasi. Setelah menerapkan kriteria seperti relevansi dengan infrastruktur digital, landasan teori, ketelitian empiris, dan keragaman sektoral, 15 studi utama dipilih untuk analisis terperinci. Studi-studi ini mencakup berbagai disiplin ilmu, termasuk sistem informasi, administrasi publik, pendidikan, studi organisasi, dan tata kelola digital.

Literatur yang dipilih dianalisis menggunakan analisis konten tematik, di mana konsep, definisi, konstruk, hubungan, dan aplikasi kontekstual yang berulang diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Proses ini menghasilkan identifikasi delapan dimensi inti dari infrastruktur digital dan serangkaian kondisi yang mendukung serta variabel hasil. Wawasan ini kemudian diintegrasikan ke dalam pengembangan kerangka kerja konseptual dan serangkaian hipotesis yang dapat diuji untuk memandu penelitian empiris di masa depan.

Selain sintesis literatur, penelitian ini menggabungkan representasi visual (tabel indikator) untuk meningkatkan kejelasan dan membantu para peneliti dan praktisi dalam memahami saling ketergantungan yang kompleks dalam sistem infrastruktur digital.

Meskipun artikel ini bersifat konseptual dan tidak melibatkan pengumpulan data primer, artikel ini mematuhi standar transparansi, kedalaman analisis, dan integritas akademis yang ketat dalam membangun kontribusi teoretisnya. Metode ini memberikan landasan yang kuat untuk memajukan penyelidikan ilmiah dan menginformasikan praktik dalam transformasi digital.

TINJAUAN TEORETIS

Definisi dan Cakupan Infrastruktur Digital

Konsep infrastruktur digital telah berkembang secara signifikan selama dua dekade terakhir, yang mencerminkan meningkatnya kompleksitas dan penyebaran teknologi digital dalam sistem organisasi. Awalnya dikaitkan dengan aset TI fisik seperti server, komputer, dan peralatan jaringan, infrastruktur digital sekarang mencakup serangkaian teknologi yang lebih luas dan dinamis yang memungkinkan konektivitas, pemrosesan data, integrasi platform, dan pengambilan keputusan secara real-time (Henfridsson & Bygstad, 2013; Tilson et al., 2010).

Pada intinya, infrastruktur digital mengacu pada sumber daya teknologi yang digunakan bersama, mendasar, dan dapat dikonfigurasi—termasuk perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, sistem data, dan platform digital—yang mendukung pengembangan dan penerapan aplikasi dan layanan digital (Yoo et al., 2010). Komponen-komponen infrastruktur ini tidak hanya menjadi pendukung pasif, tetapi juga secara aktif membentuk bagaimana organisasi menciptakan nilai, mengkoordinasikan kegiatan, dan berinovasi dalam lingkungan digital.

Tilson et al. (2010) mengkonseptualisasikan infrastruktur digital sebagai “seperangkat teknologi dan layanan informasi dasar yang mendukung aliran informasi melintasi batas-batas organisasi dan teknis.” Hal ini mencakup sistem fisik dan perangkat lunak serta standar, protokol, dan praktik kelembagaan yang mengatur penggunaannya. Dari perspektif ini, infrastruktur digital

merupakan artefak teknis dan konstruksi sosio-teknis yang tertanam dalam rutinitas organisasi dan perilaku pengguna.

Henfridsson & Bygstad (2013) mendefinisikan infrastruktur digital lebih lanjut melalui generativitasnya, yang menekankan kemampuannya untuk memungkinkan perubahan yang tidak terduga melalui inovasi pihak ketiga, konfigurasi modular, dan penggabungan ulang komponen digital. Pandangan ini menyoroti sifat infrastruktur digital yang tidak linier dan evolusioner-berbeda dengan sistem TI tradisional yang biasanya tertutup, kaku, dan dikontrol secara terpusat.

Yoo et al. (2010) memperluas definisi tersebut dengan menempatkan infrastruktur digital dalam inovasi digital, dan menyatakan bahwa infrastruktur digital merupakan tulang punggung untuk menciptakan dan menyebarkan produk dan layanan digital baru. Menurut mereka, infrastruktur digital terdiri dari arsitektur berlapis (misalnya, perangkat, jaringan, layanan, konten), yang memungkinkan inovasi terdistribusi dan ekosistem berbasis platform.

Cakupan infrastruktur digital juga bervariasi berdasarkan konteks organisasi. Dalam lingkungan perusahaan, infrastruktur ini mungkin menekankan pada sistem perusahaan, komputasi awan, dan arsitektur keamanan siber; di sektor publik atau pendidikan, fokusnya mungkin pada konektivitas, platform penyampaian layanan digital, dan sistem pendukung literasi digital. Variasi ini mencerminkan sifat infrastruktur digital yang adaptif dan kontekstual, yang harus selaras dengan tujuan organisasi, kebutuhan pengguna, dan kondisi lingkungan (Nambisan et al., 2017; Vial, 2019).

Singkatnya, infrastruktur digital dapat dipahami sebagai sistem aset dan praktik teknologi yang dinamis, berlapis, dan dapat dikonfigurasi ulang yang membentuk dasar kemampuan digital dalam organisasi. Cakupannya melampaui komponen teknis, mencakup dimensi sosial, kelembagaan, dan strategis yang memengaruhi bagaimana transformasi digital berlangsung dalam praktiknya..

Perspektif Teoritis tentang Infrastruktur Digital

Memahami infrastruktur digital dalam konteks organisasi membutuhkan landasan teori multidisiplin yang mencakup komponen teknis dan implikasi sosio-organisasi. Beberapa teori yang mapan telah digunakan dalam literatur untuk mengkonseptualisasikan infrastruktur digital, menjelaskan pengaruhnya terhadap kinerja organisasi, dan memandu penyelidikan empiris. Di antara yang paling banyak dirujuk adalah *Resource-Based View* (RBV), Kerangka Kerja *Technology-Organization-Environment* (TOE), dan *Sociotechnical Systems Theory* (SST), yang masing-masing menawarkan wawasan yang berbeda namun saling melengkapi.

Resource-Based View (RBV)

Resource-Based View menyatakan bahwa organisasi mencapai keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dengan memperoleh dan secara efektif menggunakan sumber daya yang berharga, langka, tak ada bandingannya, dan tidak dapat digantikan (*valuable, rare, inimitable, and non-substitutable*, VRIN) (Barney, 1991). Dalam konteks ini, infrastruktur digital dipandang sebagai sumber daya strategis yang memungkinkan pengembangan kapabilitas digital, mendorong inovasi, dan mendukung model bisnis baru (Bharadwaj, 2000).

Dari perspektif RBV, infrastruktur digital berkontribusi pada kinerja perusahaan dengan memungkinkan integrasi proses internal, meningkatkan berbagi pengetahuan, dan meningkatkan daya tanggap terhadap perubahan lingkungan. Namun, nilai sebenarnya dari infrastruktur digital tidak terletak pada kepemilikannya saja, tetapi pada bagaimana infrastruktur tersebut digabungkan dengan kapabilitas organisasi yang saling melengkapi, seperti kepemimpinan, budaya, dan keterampilan digital (Zhang et al., 2003).

Technology-Organization-Environment (TOE) Framework

Kerangka kerja TOE, yang dikembangkan oleh Tornatzky et al. (1990), memberikan lensa holistik untuk memahami adopsi teknologi dengan mempertimbangkan tiga dimensi kontekstual utama: teknologi, organisasi, dan lingkungan. Diterapkan pada infrastruktur digital, TOE membantu menjelaskan mengapa dan bagaimana organisasi mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi digital berdasarkan (i) konteks teknologi: manfaat yang dirasakan, kompleksitas, dan kompatibilitas komponen infrastruktur digital (misalnya, komputasi awan, platform data); (ii) konteks organisasi: ukuran perusahaan, struktur, kesiapan internal, dukungan kepemimpinan, dan literasi digital; dan (iii) konteks lingkungan: tekanan eksternal, persaingan pasar, faktor regulasi, dan ekosistem digital.

Kerangka kerja ini sangat bermanfaat dalam studi komparatif dan kontekstual, seperti studi yang meneliti adopsi infrastruktur digital di sektor publik vs swasta atau di negara maju vs negara berkembang (Oliveira & Martins, 2011).

Sociotechnical Systems Theory (SST)

Teori Sistem Sosioteknis menekankan pada saling ketergantungan antara sistem teknologi dan struktur sosial organisasi (Bostrom & Heinen, 1977; Trist & Bamforth, 1951). Teori ini menyoroti perlunya menyelaraskan komponen teknis (misalnya, platform, sistem data) dengan faktor manusia (misalnya, perilaku pengguna, budaya, pola komunikasi) dalam konteks infrastruktur digital.

Teori ini mendukung gagasan bahwa infrastruktur digital tidak dapat dipahami atau diimplementasikan secara efektif tanpa mempertimbangkan rutinitas organisasi, nilai-nilai, dan praktik kerja yang berinteraksi dengannya (Yoo et al., 2010). Dengan demikian, infrastruktur digital tidak hanya dilihat sebagai fondasi teknis tetapi juga sebagai konstruksi sosio-teknis yang terus berkembang yang tertanam dalam kehidupan organisasi.

Structuration Theory

Teori Strukturasi, khususnya yang diadaptasi oleh Orlikowski (1992, 2000) , menawarkan sebuah lensa untuk memahami bagaimana infrastruktur digital memungkinkan dan membatasi tindakan manusia, sekaligus dibentuk oleh praktik-praktik yang sedang berlangsung. Pandangan dinamis ini sangat membantu dalam memahami hubungan rekursif antara infrastruktur dan perubahan organisasi, terutama selama inisiatif transformasi digital.

Infrastruktur digital tidak statis; infrastruktur digital berkembang seiring dengan penggunaan dan modifikasi yang dilakukan oleh para pelaku seiring berjalannya waktu, sehingga Teori Strukturasi cocok untuk menjelaskan evolusi, adaptasi, dan improvisasi infrastruktur (Jones & Karsten, 2008).

Dynamic Capabilities Theory

Perspektif Kemampuan Dinamis dibangun berdasarkan RBV namun menekankan pada kemampuan organisasi untuk mengintegrasikan, membangun, dan mengkonfigurasi ulang sumber daya internal dan eksternal untuk mengatasi lingkungan yang berubah dengan cepat (Teece et al., 2008). Dalam pandangan ini, infrastruktur digital menyediakan fleksibilitas teknologi dan konektivitas yang diperlukan untuk kemampuan dinamis seperti penginderaan, pembelajaran, dan inovasi (Wade & Hulland, 2004). Teori ini berguna untuk melihat bagaimana organisasi memanfaatkan infrastruktur digital untuk inovasi dan adaptasi yang berkelanjutan, terutama di lingkungan yang tidak stabil atau kompleks.

Masing-masing teori ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih komprehensif tentang infrastruktur digital: (i) RBV dan Kemampuan Dinamis menjelaskan nilai strategis infrastruktur digital, (ii) TOE mengklarifikasi faktor pendorong kontekstual dan hambatan terhadap adopsi infrastruktur digital, dan (iii) Sistem Sosioteknis dan Strukturasi menangkap interaksi yang kompleks antara teknologi dan sistem manusia.

Dengan mengintegrasikan perspektif-perspektif ini, para peneliti dan praktisi dapat menilai dengan lebih baik keberadaan infrastruktur digital dan implikasi fungsional, strategis, dan budayanya di berbagai lingkungan organisasi.

TEMUAN EMPIRIS DALAM PENELITIAN SEBELUMNYA

Penelitian empiris tentang infrastruktur digital telah berkembang secara substansial, yang mencerminkan peran strategisnya dalam memungkinkan transformasi digital di berbagai sektor. Berbagai macam penelitian-meliputi lingkungan perusahaan, publik, pendidikan, dan nirlaba-telah meneliti bagaimana infrastruktur digital berkontribusi pada kinerja organisasi, inovasi, pemberian layanan, dan efisiensi operasional. Meskipun beragam dalam cakupan dan metodologi, penelitian-penelitian ini secara konsisten menggarisbawahi peran dasar infrastruktur digital dalam membentuk kapabilitas digital dan hasil organisasi.

Dalam konteks sektor swasta, studi kuantitatif awal oleh Bharadwaj (2000) dan Zhang et al. (2003) menekankan bahwa perusahaan dengan kapabilitas infrastruktur TI yang kuat cenderung mengungguli para pesaing dalam hal efisiensi operasional dan inovasi. Mereka menyoroti bahwa fleksibilitas dan integrasi infrastruktur meningkatkan kemampuan perusahaan untuk merespons perubahan pasar dan kemajuan teknologi. Studi yang lebih baru, seperti yang dilakukan oleh Sebastian

et al. (2017) dan (Weill & Woerner, 2018), menemukan bahwa infrastruktur digital memfasilitasi kelincahan di seluruh perusahaan dan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan ketika diselenggarakan dengan kepemimpinan dan strategi. Studi-studi ini juga memperkenalkan konsep kematangan digital, menghubungkannya dengan peningkatan keterlibatan pelanggan, inovasi layanan, dan kinerja keuangan.

Di sektor publik, para peneliti telah mengeksplorasi bagaimana infrastruktur digital mendukung inisiatif e-government dan kolaborasi lintas lembaga. Sebagai contoh, Cordella & Tempini (2015) menunjukkan bahwa desain institusional dan mekanisme interoperabilitas infrastruktur digital secara signifikan mempengaruhi keberhasilan layanan digital publik di luar komponen teknis. Demikian pula, Luna-Reyes & Gil-Garcia (2014) menemukan bahwa infrastruktur digital yang memadai membutuhkan investasi di bidang teknologi, hubungan antarorganisasi yang kuat, dan struktur tata kelola untuk memastikan integrasi, akuntabilitas, dan kualitas layanan.

Di ranah pendidikan, Sife et al. (2007) mempelajari peran infrastruktur TIK di universitas-universitas di Tanzania, dan menunjukkan dampaknya terhadap kegiatan pengajaran, administrasi, dan penelitian. Namun, mereka juga mencatat tantangan yang masih ada seperti keberlanjutan yang terbatas, pelatihan pengguna, dan kendala keuangan. Roca et al. (2006) menggemakan temuan serupa di universitas-universitas Spanyol, di mana kualitas infrastruktur digital berkorelasi positif dengan efektivitas e-learning dan kepuasan pengguna. Studi-studi ini menggambarkan pentingnya infrastruktur yang kuat dan sesuai dengan konteks dalam mendukung lingkungan pembelajaran digital.

Penelitian empiris di daerah berkembang dan usaha kecil juga menekankan potensi transformatif dari infrastruktur digital, meskipun masih ada tantangan. Selase et al. (2019) menemukan bahwa UKM di Ghana mendapat manfaat dari infrastruktur digital dalam hal inovasi dan daya saing, namun mereka menghadapi hambatan seperti biaya tinggi, keterampilan yang terbatas, dan kurangnya ekosistem digital. Alomari et al. (2012), yang meneliti sektor publik Yordania, melaporkan bahwa infrastruktur TIK yang lebih baik mengarah pada pemberian layanan yang lebih baik dan kepuasan warga negara, terutama jika digabungkan dengan pelatihan dan dukungan kepemimpinan.

Di sektor kesehatan, studi jangka panjang oleh Hanseth & Lyytinen (2010) dan Tilson et al. (2010) mengeksplorasi bagaimana infrastruktur digital berkembang dari waktu ke waktu. Mereka memperkenalkan konsep infrastruktur sebagai sistem yang “hidup” - berlapis-lapis, bergantung pada jalur, dan secara konstan dibentuk oleh praktik pengguna dan pengaturan kelembagaan. Temuan mereka menekankan sifat sosio-teknis dari infrastruktur digital dan perlunya penyesuaian yang berkelanjutan antara inovasi lokal dan standar global. Penelitian terkait oleh Chen dkk. (2020) di perusahaan manufaktur Tiongkok juga mengungkapkan bahwa integrasi infrastruktur digital mengarah pada peningkatan fleksibilitas dan produktivitas operasional, yang selanjutnya menegaskan dampak infrastruktur terhadap kinerja proses.

Penelitian yang sedang berkembang juga berfokus pada platform dan ekosistem digital sebagai perpanjangan dari infrastruktur digital. Reuver et al. (2018) dan Nambisan et al. (2017) menemukan bahwa infrastruktur digital memungkinkan inovasi berbasis platform, layanan yang digerakkan oleh pengguna, dan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan. Studi-studi ini menggarisbawahi peran infrastruktur dalam menciptakan sistem yang dapat diskalakan dan dikonfigurasi ulang yang mendukung operasi internal dan penciptaan nilai eksternal.

Di seluruh studi ini, satu tren yang terlihat adalah variasi dalam bagaimana infrastruktur digital dioperasionalkan. Beberapa studi mengadopsi kerangka kerja kapabilitas TI, sementara yang lain menggunakan indeks kesiapan digital, model kematangan infrastruktur, atau indikator komposit yang terkait dengan tujuan transformasi. Keragaman pendekatan pengukuran ini mencerminkan kompleksitas konseptual infrastruktur digital dan menunjukkan perlunya kerangka kerja yang lebih terstandarisasi namun mudah beradaptasi.

Secara keseluruhan, penelitian empiris menegaskan peran penting infrastruktur digital sebagai pendorong transformasi digital. Namun, penelitian ini juga mengungkapkan variasi berdasarkan konteks, ketersediaan sumber daya, kesiapan organisasi, dan lingkungan kebijakan. Temuan-temuan ini menjadi dasar yang kuat untuk mengidentifikasi keterbatasan dalam literatur saat ini, yang akan dieksplorasi di bagian selanjutnya.

Tabel 1. Studi Empiris Terpilih tentang Infrastruktur Digital

No	Author(s) & Year	Context	Method	Key Variables	Major Findings
1	Bharadwaj (2000)	U.S. Firms	Quantitative	IT Capability, Firm Performance	Strong IT infrastructure correlates with superior business performance.
2	Zhang et al. (2009)	Manufacturing Firms	Quantitative	IT Infrastructure Flexibility, Agility	Infrastructure flexibility improves organizational agility and responsiveness.
3	Cordella & Tempini (2015)	Public Sector (Italy)	Case Study	Digital Infrastructure, e-Government	Institutional design and interoperability are key for infrastructure success.
4	Luna-Reyes & Gil-García (2014)	U.S. Government	Mixed Methods	Infrastructure, Service Delivery	Effective service delivery depends on collaboration and cross-agency systems.
5	Sife et al. (2007)	Tanzanian Universities	Survey	ICT Infrastructure, Learning Outcomes	ICT infrastructure boosts teaching and research, but sustainability is a concern.
6	Hanseth & Lyytinen (2010)	Healthcare (Norway)	Longitudinal	Infrastructure Evolution	Digital infrastructure evolves incrementally through local-global tension.
7	Weill & Woerner (2018)	Global Firms	Survey (n > 1000)	Digital Readiness, Innovation	Digitally mature firms achieve higher financial and innovation outcomes.
8	Sebastian et al. (2017)	Large Enterprises	Field Study	Digital Capability, Business Agility	Infrastructure enables transformation when aligned with strategy and culture.
9	Nambisan et al. (2017)	Multisector	Literature Review	Digital Innovation, Platforms	Digital infrastructure fosters innovation through platforms and ecosystems.
10	Tilson et al. (2010)	Public Health & Gov	Conceptual-Empirical	Infrastructure, Institutional Change	Infrastructure is layered, path-dependent, and embedded in organizational routines.
11	Selase et al. (2019)	SMEs (Ghana)	Survey	Digital Infrastructure, Innovation Capacity	Infrastructure supports digital innovation in SMEs; barriers include cost and skills.
12	De Reuver et al. (2018)	Platforms in Europe	Case Studies	Infrastructure, Ecosystem Management	Infrastructure shapes platform ecosystems and user innovation.
13	Chen et al. (2020)	Chinese Manufacturing	Quantitative	Infrastructure Integration, Performance	Integration of digital systems improves operational performance and flexibility.
14	Roca et al. (2006)	Public Universities (Spain)	Quantitative	Digital Readiness, e-Learning	Digital infrastructure quality affects e-learning effectiveness and satisfaction.
15	Alomari et al. (2012)	Jordanian Public Sector	Survey	ICT Infrastructure, Service Quality	Investment in digital infrastructure improves perceived public service quality.

Studi-studi ini menunjukkan bahwa meskipun infrastruktur digital memiliki nilai yang luas, dampaknya bergantung pada konteks, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran organisasi,

kepemimpinan, kesiapan pengguna, dan kerangka kerja kelembagaan. Keragaman metodologi dan pendekatan pengukuran juga mencerminkan kebutuhan yang berkelanjutan akan kerangka kerja yang terstandardisasi namun fleksibel yang dapat menangkap dimensi teknis dan organisasi dari infrastruktur digital.

GAP RESEARCH

Meskipun literatur tentang infrastruktur digital telah berkembang secara substansial dalam hal cakupan dan kedalaman, beberapa masalah yang belum terselesaikan terus membatasi pengembangan pemahaman konseptual dan empiris yang terpadu. Kesenjangan ini terutama berkaitan dengan inkonsistensi indikator, integrasi terbatas antara dimensi manusia dan perilaku, dan kurangnya representasi konteks organisasi tertentu - terutama di lingkungan publik, pendidikan, dan pedesaan.

Salah satu tantangan yang paling mendesak adalah ketidakkonsistenan dalam bagaimana infrastruktur digital didefinisikan dan diukur di berbagai penelitian. Sementara beberapa peneliti berfokus pada komponen teknis seperti perangkat keras TI, konektivitas jaringan, dan sistem data (Bharadwaj, 2000; Zhang et al., 2003), peneliti lain mengadopsi pandangan yang lebih luas yang mencakup platform digital, layanan berbasis cloud, dan standar interoperabilitas (Tilson et al., 2010; Reuver et al., 2018). Namun, hanya sedikit penelitian yang meneliti infrastruktur digital melalui indikator standar, yang menghasilkan operasionalisasi yang terfragmentasi dan komparabilitas yang terbatas antar temuan. Ketidakkonsistenan ini menghambat pembangunan pengetahuan kumulatif dan menyulitkan penggeneralisasian hasil di berbagai sektor atau jenis organisasi.

Selain itu, perhatian yang diberikan untuk mengintegrasikan infrastruktur digital dengan faktor perilaku dan manusia masih terbatas. Meskipun infrastruktur sering digambarkan sebagai pendorong kelincahan, inovasi, dan kinerja, mekanisme yang melaluinya infrastruktur berinteraksi dengan kepemimpinan digital, budaya organisasi, literasi digital karyawan, dan kesiapan untuk berubah sering kali diabaikan (Lase et al., 2025; Nambisan et al., 2017; Sebastian et al., 2017). Hanya sedikit penelitian yang meneliti bagaimana penggunaan infrastruktur digital oleh individu dan tim setiap hari memengaruhi evolusi, efektivitas, dan keberlanjutannya. Kelalaian ini melemahkan kemampuan model yang ada untuk menjelaskan variasi hasil di seluruh organisasi dengan kemampuan teknis yang serupa.

Kesenjangan signifikan lainnya terletak pada kurangnya eksplorasi infrastruktur digital dalam konteks organisasi tertentu, terutama di pemerintah daerah, lembaga pendidikan, organisasi nirlaba, dan organisasi pedesaan atau organisasi yang memiliki sumber daya terbatas. Sebagian besar studi empiris terkonsentrasi pada perusahaan swasta atau sektor teknologi tinggi di negara maju (Weill & Woerner, 2018; Chen et al., 2020). Akibatnya, hanya sedikit yang diketahui tentang bagaimana infrastruktur digital dibangun, dipelihara, dan digunakan di lingkungan yang ditandai dengan sumber daya yang terbatas, kendala peraturan, dan kebutuhan pengguna yang unik (Selase et al., 2019; Sife et al., 2007). Kurangnya keragaman kontekstual ini membatasi validitas eksternal dari temuan yang ada dan berisiko mengabaikan tantangan infrastruktur kritis yang dihadapi oleh organisasi publik dan berbasis masyarakat.

Selain itu, sifat infrastruktur digital yang temporal dan evolusioner belum mendapat perhatian empiris yang memadai. Meskipun kerangka kerja teoretis mengakui infrastruktur digital sebagai sesuatu yang berlapis, dinamis, dan bergantung pada jalur (Tilson et al., 2010; Hanseth & Lyytinen, 2010), masih sedikit penelitian yang menggunakan desain longitudinal atau meneliti pengembangan infrastruktur sebagai proses berkelanjutan yang dibentuk oleh interaksi sosio-teknis dari waktu ke waktu.

Singkatnya, meskipun kaya akan wawasan, literatur yang ada saat ini mengenai infrastruktur digital mengalami penyebaran tematik dan kesenjangan kontekstual. Penelitian di masa depan diperlukan untuk membangun kerangka kerja pengukuran yang konsisten, mengeksplorasi dimensi manusia dan perilaku dalam penggunaan infrastruktur, dan memperluas penyelidikan empiris ke sektor dan wilayah yang kurang terwakili. Mengatasi kesenjangan ini akan meningkatkan kejelasan konseptual infrastruktur digital dan mendukung model yang lebih inklusif dan praktis untuk memandu transformasi digital.

Tabel 2. Research Gap and Proposed Future Directions on Digital Infrastructure

Inconsistency of Indicators	—————>	Develop Standardized Measurement Frameworks
Limited Integration with Behavior/Human Factor	—————>	Incorporate Leadership, Culture, and User Behavior
Underexplored Contexts (e.g., Local Government, Education, Rural Orgs)	—————>	Explored Studies in Diverse and Resource-Constrained Contexts
Lack of Longitudinal Perspective	—————>	Conduct Longitudinal and Process-Oriented Research

INDIKATOR DIGITAL INFRASTRUKTUR

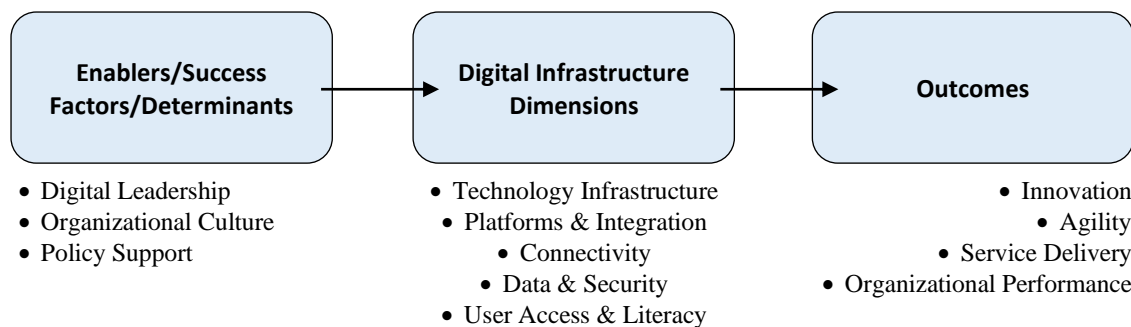
Berikut adalah tabel sintesis indikator infrastruktur digital, yang disusun berdasarkan dimensi-dimensi utama. Indikator-indikator ini diambil dari literatur dasar dan terkini, dan dapat menjadi dasar untuk pemodelan konseptual dan pengukuran empiris dalam penelitian di masa depan.

Tabel. 3 Digital Infrastructure Indicators

Dimension	Indicators	Sources
Technology Infrastructure	Hardware, servers, cloud storage, virtualization	Bharadwaj (2000)
Platform Integration	ERP, CRM, IoT integration, interoperability	Sebastian et al. (2017)
Data & Information Systems	Data repositories, analytics tools, dashboards	Zhang et al. (2009)
Connectivity & Network	Internet speed, bandwidth, mobile access	Sife et al. (2007)
Security & Privacy	Cybersecurity protocols, compliance frameworks	Tilson et al. (2010)
User Access & Digital Literacy	User access levels, training programs, digital skills	Asamoah et al. (2021)
Flexibility & Scalability	Modular systems, API support, system scalability	Reuver et al. (2018)
Governance & Standards	Policy alignment, open standards, governance structure	Cordella & Tempini (2015)

Conceptual Model

Berikut ini adalah model konseptual yang secara visual mewakili hubungan antara Enabler (misalnya, kepemimpinan, budaya), dimensi infrastruktur digital, dan hasil organisasi (misalnya, kinerja, inovasi). Model ini dapat memandu penelitian empiris dan pengembangan kerangka kerja dalam studi transformasi digital.



Gambar 1. Conceptual Model: Digital Infrastructure, Enablers, and Outcomes

Model konseptual yang disajikan dalam penelitian ini menggambarkan keterkaitan antara faktor-faktor pendukung, dimensi inti dari infrastruktur digital, dan hasil yang diharapkan dalam pengaturan organisasi. Model ini berasal dari sintesis perspektif teoritis dan temuan empiris yang dibahas pada bagian sebelumnya, dan bertujuan untuk memberikan kerangka kerja holistik untuk investigasi empiris di masa depan dan aplikasi praktis.

Faktor-faktor pendukung di sisi kiri model mewakili kondisi organisasi dan lingkungan yang memfasilitasi implementasi dan pemanfaatan infrastruktur digital yang efektif. Ini termasuk:

- Kepemimpinan Digital (*Digital Leadership*): Visi, arahan strategis, dan pola pikir digital yang diberikan oleh para pemimpin organisasi (Sebastian et al., 2017).
- Budaya Organisasi (*Organizational Culture*): Nilai-nilai yang dianut bersama, keterbukaan terhadap perubahan, dan orientasi pembelajaran yang mendukung adaptasi digital (Nambisan et al., 2017).
- Kebijakan dan Dukungan Kelembagaan (*Policy Support*): Kebijakan internal, kerangka kerja tata kelola, dan peraturan eksternal yang membentuk adopsi dan penggunaan infrastruktur (Cordella & Tempini, 2015).

Faktor-faktor pendukung ini memengaruhi desain, konfigurasi, dan efektivitas infrastruktur digital, yang direpresentasikan di pusat model. Berdasarkan tinjauan literatur dan sintesis indikator, infrastruktur digital terdiri dari beberapa dimensi yang saling terkait:

- Infrastruktur Teknologi (*Technology Infrastructure*): Aset TI inti seperti server, sistem cloud, dan perangkat keras.
- Platform dan Integrasi (*Platforms & Integration*): Interoperabilitas platform ERP, CRM, dan IoT.
- Konektivitas dan Jaringan (*Connectivity*): Akses, kecepatan, dan jangkauan jaringan.
- Sistem Data dan Keamanan (*Data & Security*): Penyimpanan data, analitik, privasi, dan alat kepatuhan.
- Akses Pengguna dan Literasi Digital (*User Access & Literacy*): Pelatihan pengguna, aksesibilitas sistem, dan pengembangan keterampilan digital.
- Fleksibilitas dan Skalabilitas: Sistem dapat beradaptasi dengan tuntutan yang terus berubah.
- Tata Kelola dan Standar: Aturan kelembagaan dan standar teknis yang memandu penggunaan infrastruktur.

Ketika komponen-komponen infrastruktur ini tersedia dan diselaraskan dengan kondisi yang mendukung, maka akan menghasilkan hasil yang positif bagi organisasi, seperti yang ditunjukkan pada sisi kanan model. Hal-hal tersebut meliputi:

- Inovasi (*Innovation*): Kapasitas untuk mengembangkan dan mengimplementasikan solusi atau layanan digital baru.
- Kelincahan (*Agility*): Ketanggapan terhadap perubahan lingkungan dan kebutuhan pengguna yang terus berkembang.
- Penyampaian Layanan (*Service Delivery*): Peningkatan efisiensi, kualitas, dan aksesibilitas layanan.
- Kinerja Organisasi (*Organizational Performance*): Peningkatan produktivitas, daya saing, dan penciptaan nilai.

Alur pengaruh sebab akibat yang digambarkan dalam model tersebut mencerminkan tema umum dalam literatur: faktor pemungkin membentuk infrastruktur, dan infrastruktur memungkinkan tercapainya hasil. Namun, hubungan ini cenderung bersifat timbal balik dan berulang dalam praktiknya. Sebagai contoh, hasil yang lebih baik dapat memperkuat keterbukaan budaya terhadap inovasi digital atau menjustifikasi investasi lebih lanjut dalam infrastruktur.

Model konseptual ini memberikan dasar untuk pengujian empiris di masa depan. Para peneliti dapat mengoperasionalkan setiap komponen dengan menggunakan indikator yang telah divalidasi, memeriksa kekuatan dan sifat hubungan di berbagai konteks, dan mengeksplorasi variabel moderasi atau mediasi seperti jenis sektor, kematangan digital, atau keterlibatan pengguna.

Proposisi dan Hipotesis Penelitian

Berdasarkan model konseptual yang disajikan, proposisi dan hipotesis berikut ini diusulkan untuk memandu penelitian empiris di masa depan tentang peran infrastruktur digital dalam transformasi organisasi.

a. *Enablers dan Digital Infrastructure*

H1: Kepemimpinan digital secara positif mempengaruhi pengembangan dan implementasi infrastruktur digital dalam organisasi.

H2: Budaya organisasi yang adaptif dan berorientasi pada inovasi berpengaruh positif terhadap efektivitas penggunaan infrastruktur digital.

H3: Dukungan kelembagaan dan kebijakan secara positif memoderasi hubungan antara komponen infrastruktur digital dan keberhasilan operasionalnya.

b. *Digital Infrastructure dan Organizational Performance*

H4: Kualitas infrastruktur digital berhubungan positif dengan kemampuan inovasi organisasi.

H5: Fleksibilitas dan skalabilitas infrastruktur digital meningkatkan kelincahan organisasi dalam menanggapi perubahan lingkungan.

H6: Tingkat kematangan infrastruktur digital yang lebih tinggi mengarah pada peningkatan kinerja pemberian layanan di organisasi publik atau nirlaba.

H7: Infrastruktur digital yang komprehensif (di semua dimensi) berpengaruh positif terhadap kinerja organisasi.

c. *Efek Mediasi dan Moderasi*

H8: Hubungan antara infrastruktur digital dan kinerja organisasi dimediasi oleh kapasitas inovasi.

H9: Dampak infrastruktur digital terhadap kinerja lebih kuat pada organisasi dengan literasi digital yang lebih tinggi di antara para pengguna.

H10: Ukuran organisasi dan jenis sektor memoderasi pengaruh infrastruktur digital terhadap hasil penyampaian layanan.

Jika Anda menggunakan pendekatan kualitatif atau konseptual, gagasan yang sama dapat dinyatakan kembali sebagai proposisi:

- P1: Organisasi dengan kepemimpinan digital yang kuat lebih mungkin mengembangkan infrastruktur digital yang efektif dan terintegrasi.
- P2: Budaya organisasi yang mendukung meningkatkan kegunaan dan keberlanjutan infrastruktur digital dari waktu ke waktu.
- P3: Infrastruktur digital adalah pendukung dasar inovasi, kelincahan, dan pemberian layanan dalam berbagai pengaturan organisasi.
- P4: Manfaat infrastruktur digital bergantung pada faktor manusia seperti literasi digital dan keterlibatan pengguna.
- P5: Hasil dari infrastruktur digital dibentuk oleh faktor-faktor kontekstual, termasuk peraturan sektoral dan kematangan kelembagaan.

DISKUSI DAN IMPLIKASI

Kajiann konseptual dan model makalah ini menggarisbawahi sentralitas infrastruktur digital sebagai pemungkin dan hasil transformasi digital dalam konteks organisasi kontemporer. Berdasarkan teori multidisiplin dan sintesis temuan empiris, penelitian ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih terintegrasi tentang infrastruktur digital dengan menekankan struktur multidimensi, kondisi pendukung, dan dampak terkait kinerja.

Salah satu kontribusi utama dari penelitian ini adalah integrasi teoritis dari faktor teknologi, perilaku, dan kontekstual yang mempengaruhi efektivitas infrastruktur digital. Tidak seperti model tradisional yang memperlakukan infrastruktur sebagai aset teknis yang statis, kerangka kerja yang diusulkan memposisikannya sebagai konstruksi sosio-teknis yang dinamis yang dibentuk oleh kepemimpinan, budaya, dan dukungan kelembagaan. Pandangan yang lebih luas ini memungkinkan para peneliti untuk mengeksplorasi interaksi timbal balik antara infrastruktur dan rutinitas, strategi, dan hasil organisasi.

Model ini juga menanggapi fragmentasi yang diamati dalam literatur yang ada dengan mengusulkan serangkaian indikator yang disintesis di delapan dimensi inti. Indikator-indikator ini, yang didasarkan pada studi empiris, menawarkan dasar yang terstandarisasi namun fleksibel untuk pengukuran dan analisis komparatif di masa depan. Dengan menyelaraskan indikator-indikator ini dengan faktor pendukung dan hasil yang diharapkan, model ini berkembang menjadi pendekatan yang lebih komprehensif dan dapat dioperasionalkan untuk mempelajari infrastruktur digital.

Dari perspektif teori, studi ini berkontribusi pada diskusi yang sedang berlangsung dalam studi sistem informasi dan organisasi dengan mengintegrasikan wawasan dari *Resource-Based View* (RBV), Teori Sositoteknis, Teori Strukturasi, dan Kerangka Kerja Teknologi-Organisasi-Lingkungan (TOE). Pendekatan multi teori ini memperkaya pemahaman kita tentang bagaimana infrastruktur digital tidak hanya mendukung, tetapi juga berevolusi bersama dengan perubahan dan inovasi organisasi.

Dari perspektif praktis, temuan-temuan ini menawarkan beberapa implikasi bagi para pemimpin organisasi dan pembuat kebijakan:

- Kepemimpinan digital sangat penting dalam memulai, meningkatkan, dan mempertahankan investasi infrastruktur digital. Para pemimpin harus lebih dari sekadar akuisisi infrastruktur untuk menumbuhkan visi yang mengintegrasikan sistem digital dengan tujuan strategis dan kesiapan budaya.
- Budaya organisasi memainkan peran penting dalam pemanfaatan infrastruktur. Bahkan sistem teknis yang canggih pun bisa gagal jika pengguna menolak perubahan atau tidak memiliki kompetensi digital yang diperlukan. Hal ini menyoroti pentingnya berinvestasi dalam manajemen perubahan dan literasi digital.
- Adaptasi kontekstual sangat penting. Organisasi di lingkungan pedesaan, publik, atau lingkungan dengan sumber daya rendah membutuhkan solusi infrastruktur yang tidak hanya baik secara teknis tetapi juga tertanam secara sosial, hemat biaya, dan berkelanjutan.
- Kerangka kerja pengukuran dan penilaian diperlukan untuk mengevaluasi kesiapan dan kematangan infrastruktur. Indikator-indikator yang diusulkan di sini dapat mendukung penilaian mandiri, tolok ukur, dan strategi peningkatan yang ditargetkan.

Singkatnya, model ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian empiris dan strategi organisasi. Model ini mendorong para peneliti untuk menguji hipotesis yang diajukan dan mengadaptasi kerangka kerja di berbagai sektor dan konteks, sekaligus menawarkan lensa terstruktur bagi para pengambil keputusan untuk mengevaluasi dan memperkuat upaya infrastruktur digital mereka.

Rekomendasi Kebijakan Praktis

Berdasarkan tinjauan konseptual dan diskusi, beberapa rekomendasi praktis muncul untuk organisasi dan pembuat kebijakan yang ingin mengembangkan dan memperkuat infrastruktur digital. Pertama, sangat penting untuk membangun kepemimpinan digital yang kuat dan visioner. Hal ini mencakup penunjukan pemimpin yang memiliki literasi digital dan kemampuan untuk menyelaraskan pengembangan infrastruktur dengan tujuan strategis yang lebih luas. Selain itu, organisasi harus mendorong pembentukan tim kepemimpinan lintas fungsi yang menyatukan perspektif teknis, operasional, dan sumber daya manusia untuk memastikan pengambilan keputusan yang terintegrasi.

Secara paralel, mengembangkan budaya digital dan ekosistem literasi juga sangat penting. Pelatihan berkelanjutan dan inisiatif peningkatan keterampilan diperlukan untuk membangun kompetensi digital di antara karyawan. Menumbuhkan budaya inovasi, eksperimen, dan keterbukaan terhadap perubahan dapat dicapai melalui strategi komunikasi yang inklusif dan visi organisasi yang sama terhadap transformasi digital.

Untuk memastikan pemantauan dan peningkatan yang efektif, organisasi harus menggunakan indikator standar untuk menilai infrastruktur digital. Delapan dimensi yang diusulkan dalam penelitian ini menawarkan kerangka kerja untuk mengevaluasi kesiapan infrastruktur dan mengidentifikasi kesenjangan yang ada. Penilaian ini harus dilembagakan melalui penggunaan model kematangan digital, yang memungkinkan organisasi untuk melacak kemajuan dan menginformasikan alokasi sumber daya berbasis data.

Yang tidak kalah penting adalah kebutuhan untuk memprioritaskan kesesuaian kontekstual dan kesetaraan dalam investasi infrastruktur. Strategi infrastruktur digital harus disesuaikan dengan kebutuhan unik dari berbagai jenis organisasi-terutama pemerintah daerah, lembaga pendidikan, organisasi pedesaan, dan perusahaan kecil. Menerapkan sistem yang fleksibel, modular, dan terukur akan mendukung kemampuan beradaptasi di berbagai skala dan kapasitas.

Selain itu, perencanaan infrastruktur harus tertanam dalam kerangka kerja kebijakan dan tata kelola yang lebih luas. Strategi infrastruktur digital harus diintegrasikan ke dalam rencana pembangunan institusional atau nasional, didukung oleh mekanisme tata kelola yang mendorong akuntabilitas, keamanan siber, dan penggunaan teknologi yang beretika.

Kolaborasi dan interoperabilitas lintas sektor juga harus dipromosikan secara aktif. Mendorong kemitraan antara lembaga-lembaga publik, perusahaan swasta, dan aktor masyarakat sipil dapat menghasilkan sistem infrastruktur yang lebih efisien dan inklusif. Adopsi standar terbuka dan teknologi yang dapat dioperasikan akan semakin mendukung penyediaan layanan terpadu dan pertukaran data melintasi batas-batas organisasi.

Terakhir, perspektif jangka panjang sangatlah penting. Mendukung penelitian longitudinal dan program percontohan akan meningkatkan pemahaman tentang bagaimana infrastruktur digital berkembang dari waktu ke waktu, termasuk bagaimana infrastruktur digital berkembang dan mempertahankan nilainya. Evaluasi berbasis bukti yang berkelanjutan akan memungkinkan para pembuat kebijakan dan praktisi untuk menyempurnakan strategi mereka berdasarkan umpan balik dari dunia nyata dan metrik kinerja yang dinamis.

KESIMPULAN

Makalah ini telah menawarkan tinjauan konseptual yang komprehensif tentang infrastruktur digital dalam konteks transformasi organisasi. Studi ini memajukan pemahaman yang lebih terintegrasi dan dapat ditindaklanjuti tentang infrastruktur digital sebagai konstruk sosio-teknis yang multidimensi dengan mengkaji dasar-dasar teori, mensintesis temuan empiris, mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang kritis, dan mengusulkan indikator yang dapat diukur.

Model konseptual yang diusulkan menghubungkan faktor-faktor pendukung—seperti kepemimpinan digital, budaya organisasi, dan dukungan institusional—dengan dimensi infrastruktur inti dan hasil kinerja, termasuk inovasi, kelincahan, dan penyampaian layanan. Model ini, didukung oleh hipotesis yang didefinisikan dengan jelas dan rekomendasi praktis, memberikan dasar yang kuat untuk penelitian empiris dan penerapan organisasi di masa depan.

Diskusi ini menekankan bahwa meskipun infrastruktur digital sangat penting untuk transformasi, efektivitasnya bergantung pada perilaku manusia, kesiapan budaya, adaptasi kontekstual, dan kerangka kerja tata kelola. Oleh karena itu, pengembangan infrastruktur digital yang sukses tidak hanya membutuhkan investasi teknologi, tetapi juga kepemimpinan strategis dan perubahan organisasi yang inklusif.

Secara praktis, rekomendasi yang ditawarkan di sini dapat memandu para pembuat kebijakan, pemimpin lembaga, dan tim transformasi dalam merancang dan mengevaluasi inisiatif infrastruktur yang tangguh, adil, dan berdampak. Pada saat yang sama, para peneliti didorong untuk menguji, menyempurnakan, dan memperluas kerangka kerja yang diusulkan di berbagai sektor dan wilayah, sehingga dapat berkontribusi pada pengetahuan yang lebih koheren dan peka terhadap konteks.

Pada akhirnya, penelitian ini menegaskan kembali bahwa infrastruktur digital bukan hanya tulang punggung teknologi, tetapi juga merupakan dasar dari kemungkinan digital, yang memungkinkan organisasi untuk merespons, berevolusi, dan berkembang di dunia digital yang semakin kompleks.

REFERENSI

- Alomari, M., Woods, P., & Sandhu, K. (2012). Predictors for e-government adoption in Jordan. *Information Technology & People*, 25(2), 207–234. <https://doi.org/10.1108/09593841211232712>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37:2.3>
- Bharadwaj, A. S. (2000). A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169. <https://doi.org/10.2307/3250983>
- Bostrom, R. P., & Heinen, J. S. (1977). MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective, Part II: The Application of Socio-Technical Theory. *MIS Quarterly*, 1(4), 11. <https://doi.org/10.2307/249019>

- Cordella, A., & Tempini, N. (2015). E-government and organizational change: Reappraising the role of ICT and bureaucracy in public service delivery. *Government Information Quarterly*, 32(3), 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.03.005>
- de Reuver, M., Sørensen, C., & Basole, R. C. (2018). The Digital Platform: A Research Agenda. *Journal of Information Technology*, 33(2), 124–135. <https://doi.org/10.1057/s41265-016-0033-3>
- Hanseth, O., & Lyytinen, K. (2010). Design Theory for Dynamic Complexity in Information Infrastructures: The Case of Building Internet. *Journal of Information Technology*, 25(1), 1–19. <https://doi.org/10.1057/jit.2009.19>
- Henfridsson, O., & Bygstad, B. (2013). The Generative Mechanisms of Digital Infrastructure Evolution. *MIS Quarterly*, 37(7), 907–931. <http://www.jstor.org/stable/43826006>
- Jones, M. R., & Karsten, H. (2008). Giddens's structuration theory and information systems research. *MIS Quarterly*, 32(1), 127–157.
- Lase, D., Absah, Y., Lumbanraja, P., Giawa, Y., & Gulo, Y. (2025). Teori Budaya Organisasi: Konsep, Model, dan Implikasi untuk Manajemen Organisasi. *Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(1), 21–45. <https://doi.org/10.62138/tuhenori.v3i1.128>
- Luna-Reyes, L. F., & Gil-Garcia, J. R. (2014). Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions. *Government Information Quarterly*, 31(4), 545–555. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.08.001>
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03>
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 110–121.
- Orlikowski, W. J. (1992). The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations. *Organization Science*, 3(3), 398–427.
- Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science*, 11(4), 404–428. <https://doi.org/10.1287/orsc.11.4.404.14600>
- Roca, J. C., Chiu, C.-M., & Martínez, F. J. (2006). Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 683–696. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2006.01.003>
- Sebastian, I. M., Mocker, M., Ross, J. W., Moloney, K. G., Beath, C., & Fonstad, N. O. (2017). How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197–213.
- Sebastian, I. M., Mocker, M., Ross, J. W., Moloney, K. G., & Fonstad, N. O. (2020). How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. In *Strategic Information Management* (5th ed.). Routledge.
- Selase, A. M., Selase, A. E., Ayishetu, A.-R., Comfort, A. D., Stanley, A., & Ebenezer, G.-A. (2019). Impact of Technology Adoption and Its Utilization on SMEs in Ghana. *International Journal of Small and Medium Enterprises*, 2(2), 1–13. <https://doi.org/10.46281/ijsmes.v2i2.382>
- Sife, A., Lwoga, E. T., & Sanga, C. A. (2007). New technologies for teaching and learning: Challenges for higher learning institutions in developing countries. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 3(2), 57–67.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (2008). Dynamic Capabilities and Strategic Management. In *Technological Know-How, Organizational Capabilities, and Strategic Management* (pp. 27–51). World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789812834478_0002
- Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, C. (2010). Research Commentary—Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. *Information Systems Research*, 21(4), 748–759. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0318>
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal-Getting. *Human Relations*, 4(1), 3–38. <https://doi.org/10.1177/001872675100400101>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

- Wade, & Hulland. (2004). Review: The Resource-Based View and Information Systems Research: Review, Extension, and Suggestions for Future Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 107. <https://doi.org/10.2307/25148626>
- Weill, P., & Woerner, S. (2018). *What's Your Digital Business Model?* Harvard Business Review Press.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research Commentary: The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735. <http://www.jstor.org/stable/23015640>
- Zhang, Q., Vonderembse, M. A., & Lim, J. (2003). Manufacturing flexibility: defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction. *Journal of Operations Management*, 21(2), 173–191. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00067-0)