HOAQ: JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI, Volume 17 Nomor 2, Desember 2026, p212-230
p-ISSN: 2337-5280, e-ISSN: 26207427
DOI: https://doi.org/10.52972/hoaq.vol17no2

TATA KELOLA TI BERBASIS AI SEBAGAI MEDIATOR ANTARA TRANSFORMASI DIGITAL DAN KINERJA BISNIS: STUDI KASUS UMKM DI NUSA TENGGARA TIMUR

Fransiskus Mario Hartono Tjiptabudi[1], Ewaldus Kase[2], Yohanes Ronaldo Dheo Rato[3], Maria Rafaelina[4], Rofina Ernesta Habu[5], Findy Cyntya Christin Ha'e[6], Dominika Rosvita Amadea Tarung[7], Welsiana Rihi[8], Margareta Adventa Darlen[9]

[1,2,3,4] Program Studi Bisnis Digital, Universitas Uyelindo
[5,6,7,8,9] Program Studi Manajemen Bisnis Internasional, Universitas Uyelindo
Jl. Perintis Kemerdekaan, Kupang – Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Email: [1]tjiptabudifrans@gmail.com, [2]ewalgnrs@gmail.com, [3]ronaldo.dheo09@gmail.com, [4]rafaelinamaria93@gmail.com, [5]rofinaernestahabu24@gmail.com, [6]haefindy@gmail.com, [7]dominikarosvita55@gmail.com, [8]tantyrihi@gmail.com, [9]darlenventa@gmail.com

ABSTRAK

Transformasi digital dapat meningkatkan daya saing UMKM, tetapi keterbatasan infrastruktur, literasi digital, sumber daya, dan tata kelola TI sering menghambat penciptaan nilai bisnis. Penelitian ini menganalisis pengaruh transformasi digital terhadap kinerja bisnis, peran mediasi *AI-Enabled IT Governance* (AITG), serta kondisi kontekstual yang memengaruhi mekanisme tersebut pada UMKM di Nusa Tenggara Timur. Penelitian menggunakan desain *mixed-methods sequential explanatory* dengan urutan QUAN → QUAL. Tahap kuantitatif melibatkan survei terhadap 15 UMKM dan analisis SEM-PLS untuk menguji pengaruh langsung, mediasi, dan moderasi. Hasilnya digunakan untuk memilih 10 UMKM dalam studi multi-kasus, wawancara, dan FGD. Data kualitatif dianalisis secara tematik dan diintegrasikan melalui triangulasi. Hasil menunjukkan bahwa transformasi digital berpengaruh positif terhadap AITG dan kinerja bisnis. AITG juga berpengaruh positif terhadap kinerja finansial, operasional, dan inovasi serta memediasi secara parsial hubungan transformasi digital–kinerja bisnis. Literasi digital, kesiapan infrastruktur, dan dukungan pemerintah memperkuat pembentukan AITG. Temuan kualitatif menunjukkan bahwa mekanisme tersebut berlangsung melalui peningkatan visibilitas keputusan berbasis AI, formalisasi tata kelola secara bertahap, verifikasi keluaran AI, kompetensi digital, dan dukungan ekosistem. Penelitian ini menempatkan AITG sebagai kapabilitas organisasional yang menghubungkan investasi digital dengan penciptaan nilai bisnis pada UMKM di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya.

Kata kunci: transformasi digital, kinerja bisnis, *AI-Enabled IT Governance* (AITG), UMKM

ABSTRACT

Digital transformation can enhance MSME competitiveness, but limitations in infrastructure, digital literacy, resources, and IT governance may constrain business value creation. This study examines the effect of digital transformation on business performance, the mediating role of AI-Enabled IT Governance (AITG), and the contextual conditions influencing this mechanism among MSMEs in East Nusa Tenggara, Indonesia. The study employs a sequential explanatory mixed-methods design using a QUAN → QUAL sequence. The quantitative phase surveyed 15 MSMEs and applied PLS-SEM to test direct, mediating, and moderating effects. The results were then used to select 10 MSMEs for a multi-case study, semi-structured interviews, and focus group discussions. Qualitative data were thematically analyzed and integrated through triangulation. The results show that digital transformation positively affects AITG and business performance. AITG also improves financial, operational, and innovation performance and partially mediates the relationship between digital transformation and business performance. Digital literacy, infrastructure readiness, and government support strengthen AITG formation. Qualitative findings indicate that this mechanism operates through AI-supported decision visibility, gradual governance formalization, verification of AI outputs, digital competence, and ecosystem support. This study positions AITG as an organizational capability linking digital investment to business value creation among MSMEs operating in resource-constrained environments.

Keywords: digital transformation, business performance, AI-Enabled IT Governance (AITG), MSMEs

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah berkembang dari sekadar adopsi teknologi menjadi proses perubahan organisasi yang mengintegrasikan teknologi, proses bisnis, kompetensi manusia, dan model penciptaan nilai untuk meningkatkan daya adaptasi serta daya saing perusahaan; bagi usaha kecil dan menengah (UMKM), transformasi tersebut semakin penting karena teknologi digital memungkinkan peningkatan efisiensi operasional, perluasan jangkauan pasar, keterlibatan pelanggan, dan kemampuan inovasi [1]. Dalam konteks negara berkembang, manfaat digitalisasi bagi UMKM tidak berlangsung secara otomatis karena perusahaan dengan keterbatasan sumber daya menghadapi hambatan berupa kemampuan digital yang tidak merata, keterbatasan modal, kesiapan teknologi, serta kesenjangan infrastruktur yang dapat menentukan sejauh mana investasi teknologi menghasilkan nilai bisnis [2]. Kondisi tersebut sangat relevan bagi Indonesia, karena kajian mengenai transformasi digital UMKM menunjukkan bahwa dukungan pemerintah, literasi digital, dan ketersediaan infrastruktur digital yang terjangkau merupakan pendorong penting adopsi teknologi, sedangkan keterbatasan sumber daya finansial, resistensi terhadap perubahan, dan rendahnya kesiapan teknologi masih menjadi hambatan utama [3]. Bukti dari komunitas UMKM perdesaan Indonesia juga menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital dapat memperluas kemampuan pelaku usaha dalam menggunakan pemasaran daring, jejaring, dan platform penjualan, tetapi keterbatasan infrastruktur internet, kendala finansial, serta kesenjangan kemampuan antargenerasi tetap membatasi proses pemberdayaan digital [4]. Dengan karakteristik geografis kepulauan dan keterbatasan sumber daya yang menjadi konteks penelitian ini, UMKM di Nusa Tenggara Timur (NTT) menghadapi kebutuhan untuk mengubah penggunaan e-commerce, pembayaran digital, *cloud accounting*, dan teknologi digital lainnya dari sekadar adopsi instrumental menjadi transformasi organisasi yang mampu menghasilkan kinerja finansial, operasional, dan inovasi secara berkelanjutan.

Meskipun digitalisasi secara umum diasosiasikan dengan peningkatan kinerja UMKM, terdapat kesenjangan penting antara mengadopsi teknologi dan menghasilkan nilai bisnis dari teknologi, sehingga intensitas penggunaan teknologi saja belum cukup untuk menjelaskan variasi kinerja perusahaan. Studi terhadap UMKM Indonesia menemukan bahwa adopsi teknologi digital dan literasi digital dapat meningkatkan kinerja penjualan melalui mekanisme organisasional seperti peningkatan kepuasan pelanggan, yang menunjukkan bahwa dampak teknologi terhadap kinerja dapat berlangsung melalui variabel perantara dan bukan semata-mata melalui hubungan langsung [5]. Lebih jauh, penelitian mengenai penggunaan AI pada UMKM Jakarta menemukan fenomena *adoption without impact*, yaitu intensitas penggunaan AI tidak memberikan pengaruh langsung yang signifikan terhadap kinerja bisnis ketika perusahaan tidak memiliki sumber daya komplementer seperti kapabilitas dinamis, tata kelola data, dan keterampilan sumber daya manusia [6]. Literatur mengenai pengembangan TI pada UMKM juga menekankan bahwa penyelarasan kapabilitas TI dengan tujuan organisasi membutuhkan mekanisme tata kelola yang mampu mendukung pengambilan keputusan, alokasi sumber daya, kepatuhan, adaptabilitas, dan keberlanjutan investasi teknologi [7]. Pada saat yang sama, adopsi AI di lingkungan UMKM negara berkembang masih dibatasi oleh kekurangan keterampilan, defisit infrastruktur, kendala pembiayaan, dan tata kelola data yang terfragmentasi, sehingga penerapannya membutuhkan pengembangan kapabilitas secara bertahap, kolaborasi ekosistem, investasi sumber daya manusia, serta kerangka tata kelola yang adaptif [8]. Kesenjangan tersebut mengarahkan perhatian penelitian ini pada *AI-Enabled IT Governance*, yakni penggunaan kemampuan AI untuk memperkuat evaluasi, pengarahan, pengambilan keputusan, pemantauan, kepatuhan, dan pengelolaan risiko TI, sebagai mekanisme organisasional yang berpotensi menjelaskan bagaimana transformasi digital diterjemahkan menjadi kinerja bisnis; namun bukti empiris mengenai mekanisme mediasi tersebut pada UMKM, terutama pada lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur seperti NTT, masih belum memadai.

Dalam penelitian ini, *AI-Enabled IT Governance* (AITG) dibedakan dari tata kelola TI konvensional. Tata kelola TI konvensional terutama mengatur penyelarasan TI dengan tujuan bisnis, akuntabilitas pengambilan keputusan, pengelolaan sumber daya, kepatuhan, dan pengendalian risiko melalui kebijakan, prosedur, serta evaluasi manajerial. AITG mempertahankan tujuan tata kelola tersebut, tetapi memperkuat pelaksanaannya melalui pemanfaatan data digital, analitik, otomasi, dan kemampuan AI untuk mendukung proses *evaluate, direct,* dan *monitor*. Dengan demikian, AITG memungkinkan organisasi meningkatkan visibilitas informasi, mendeteksi pola dan anomali, mengevaluasi manfaat serta risiko aplikasi, dan memberikan rekomendasi yang lebih cepat untuk pengambilan keputusan TI. AITG tidak dipahami sebagai penggantian keputusan manusia oleh AI, melainkan sebagai kapabilitas tata kelola yang menggunakan AI sebagai pendukung keputusan, sedangkan otoritas dan akuntabilitas akhir tetap berada pada pemilik atau manajer organisasi. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi AI secara individual, seperti pembuatan konten atau otomatisasi administratif, belum dapat disebut sebagai AITG apabila tidak terintegrasi dengan mekanisme pengarahan, pemantauan, pengendalian, evaluasi risiko, dan penyelarasan TI dengan tujuan bisnis.

Secara teoretis, hubungan antara transformasi digital, *AI-Enabled IT Governance*, dan kinerja bisnis dalam penelitian ini dipahami melalui integrasi *Dynamic Capabilities Theory*, *Resource-Based View* (RBV), *Technology–Organization–Environment* (TOE), prinsip tata kelola TI, dan perspektif kematangan transformasi digital. Perspektif *dynamic capabilities* relevan karena teknologi digital dan AI baru dapat menghasilkan nilai ketika organisasi mampu menggunakannya untuk mengenali perubahan dan peluang, mengambil tindakan berdasarkan informasi, serta merekonfigurasi proses dan sumber daya; penelitian pada UMKM menunjukkan bahwa teknologi berbasis AI, analitik, dan teknologi digital dapat memperkuat inovasi dan kinerja ketika dikombinasikan dengan praktik manajemen berbasis data sebagai kemampuan organisasional yang saling

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

melengkapi [9]. Dari perspektif RBV, AI dan sumber daya digital memperoleh nilai strategis bukan hanya karena kepemilikan teknologinya, melainkan karena kemampuan perusahaan mengombinasikannya dengan pengetahuan, proses, kualitas informasi, dan kompetensi manajerial; bukti pada UMKM menunjukkan bahwa sistem akuntansi berbasis AI dapat meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan ketika kualitas informasi mampu menjalankan fungsi mediasi antara teknologi dan keputusan manajerial [10]. Kerangka TOE selanjutnya menempatkan efektivitas transformasi dalam interaksi kondisi teknologi, organisasi, dan lingkungan, suatu perspektif yang relevan karena penelitian UMKM sektor pertanian Indonesia menunjukkan bahwa literasi digital, program akselerasi teknologi, teknologi modern, dan kebijakan pemerintah secara bersama-sama berkaitan dengan peningkatan kinerja finansial [11]. Dalam model penelitian ini, prinsip *evaluate, direct,* dan *monitor* serta orientasi penyelarasan, perencanaan, pengorganisasian, implementasi, operasi, dan pemantauan tata kelola TI digunakan untuk memosisikan *AI-Enabled IT Governance* sebagai mekanisme yang mengarahkan sumber daya digital menuju tujuan bisnis, sementara kesiapan infrastruktur, literasi digital, dukungan pemerintah, dan tipe sektor diperlakukan sebagai kondisi kontekstual yang dapat menentukan efektivitas mekanisme tersebut; pendekatan ini sejalan dengan temuan bahwa efektivitas analitik digital bergantung pada kondisi organisasional seperti dukungan kepemimpinan, tata kelola data, dan tingkat kematangan analitik serta dapat berbeda menurut sektor dan lingkungan geografis [12].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris pengaruh langsung transformasi digital terhadap kinerja bisnis UMKM di NTT, menganalisis peran mediasi *AI-Enabled IT Governance* dalam hubungan transformasi digital–kinerja bisnis, mengidentifikasi kondisi kontekstual yang memoderasi efektivitas *AI-Enabled IT Governance*, serta menjelaskan mekanisme implementasinya yang adaptif terhadap keterbatasan sumber daya dan karakteristik UMKM NTT. AITG diposisikan sebagai mediator karena penelitian ini berfokus pada mekanisme yang menjelaskan bagaimana transformasi digital menghasilkan kinerja bisnis. Transformasi digital menyediakan sumber daya, konektivitas, data, aplikasi, dan peluang inovasi, tetapi sumber daya tersebut tidak secara otomatis menghasilkan kinerja. Nilai bisnis baru terbentuk ketika organisasi memiliki kemampuan untuk mengevaluasi, mengarahkan, memantau, mengendalikan, dan menyelaraskan penggunaan teknologi dengan tujuan bisnis. AITG menjalankan fungsi tersebut dengan menerjemahkan investasi dan praktik transformasi digital menjadi rutinitas pengambilan keputusan, pengelolaan risiko, pengendalian data, serta koordinasi proses bisnis. Dengan demikian, jalur DT → AITG → BP merepresentasikan mekanisme penciptaan nilai yang menjadi fokus penelitian ini. Penekanan terhadap mekanisme mediasi diperlukan karena penelitian AI pada UMKM menunjukkan bahwa teknologi dapat menghasilkan manfaat yang lebih kuat ketika terdapat proses organisasional yang mampu mengonversi kemampuan digital menjadi tindakan dan hasil strategis; misalnya, bukti pada UMKM di negara berkembang menunjukkan bahwa *knowledge management* dapat menjadi mekanisme yang menerjemahkan kemampuan AI menjadi praktik organisasi dan hasil keberlanjutan, sementara dukungan kebijakan pemerintah turut membentuk efektivitas proses tersebut [13]. Atas dasar itu, penelitian ini secara eksplisit menjawab empat pertanyaan: (1) sejauh mana transformasi digital berpengaruh langsung terhadap kinerja finansial, operasional, dan inovasi UMKM di NTT; (2) bagaimana *AI-Enabled IT Governance* memediasi hubungan antara transformasi digital dan kinerja bisnis; (3) bagaimana kesiapan infrastruktur, literasi digital, dukungan pemerintah, dan tipe sektor membentuk efektivitas *AI-Enabled IT Governance*; dan (4) bagaimana mekanisme implementasi *AI-Enabled IT Governance* dapat disesuaikan dengan keterbatasan sumber daya serta karakteristik UMKM di NTT? Penggunaan desain *mixed-methods sequential explanatory* mendukung tujuan tersebut karena model kuantitatif dapat menguji hubungan langsung, tidak langsung, dan kondisional, sedangkan tahap kualitatif digunakan untuk menjelaskan mekanisme dan kondisi kontekstual di balik pola statistik yang ditemukan; kebutuhan untuk memperhatikan konteks tersebut diperkuat oleh bukti Indonesia bahwa kesiapan digital dan adopsi teknologi tidak selalu menghasilkan konsekuensi yang seragam karena hasilnya bergantung pada kondisi internal perusahaan dan dukungan institusional [14].

Untuk menjawab tujuan penelitian secara berurutan, penelitian ini menggunakan desain *mixed-methods sequential explanatory* dengan urutan QUAN → QUAL. Tahap kuantitatif berfungsi untuk menguji model struktural dan menentukan apakah terdapat pengaruh langsung transformasi digital terhadap kinerja bisnis, pengaruh transformasi digital terhadap AITG, pengaruh AITG terhadap kinerja, efek mediasi AITG, serta efek moderasi kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah. Hasil kuantitatif tidak diperlakukan sebagai temuan akhir yang berdiri sendiri, tetapi digunakan untuk menentukan fokus pendalaman pada tahap kualitatif. Secara khusus, variasi koefisien dan tingkat konstruk digunakan sebagai dasar pemilihan kasus UMKM yang menunjukkan pola tinggi, sedang, dan relatif rendah pada transformasi digital, AITG, dan kinerja bisnis.

Tahap kualitatif selanjutnya berfungsi sebagai tahap penjelasan, bukan sebagai pengulangan survei kuantitatif. Wawancara dan studi multi-kasus digunakan untuk menjelaskan bagaimana transformasi digital mendorong pembentukan praktik AITG, bagaimana AITG diterjemahkan menjadi peningkatan kinerja, serta mengapa pengaruh tersebut berbeda menurut sektor, lokasi, infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah. FGD digunakan untuk memeriksa relevansi temuan terhadap kondisi ekosistem UMKM dan untuk mengembangkan rekomendasi implementasi. Dengan demikian, SEM-PLS menjawab pertanyaan mengenai hubungan dan besaran pengaruh, sedangkan studi multi-kasus menjawab pertanyaan mengenai proses, mekanisme, dan konteks. Integrasi keduanya menghasilkan penjelasan yang tidak hanya menunjukkan apakah hubungan antarvariabel terjadi, tetapi juga menjelaskan bagaimana dan dalam kondisi apa hubungan tersebut berlangsung pada UMKM di NTT.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Kebaruan ilmiah penelitian ini terletak pada penggeseran fokus dari pertanyaan konvensional mengenai apakah transformasi digital meningkatkan kinerja menuju pertanyaan yang lebih mekanistik mengenai bagaimana dan dalam kondisi apa transformasi digital menghasilkan kinerja melalui tata kelola TI yang diperkuat AI, khususnya pada UMKM yang beroperasi dalam lingkungan dengan keterbatasan sumber daya. Literatur mutakhir mengenai AI dan nilai perusahaan menunjukkan bahwa penelitian pada bidang ini semakin bertumpu pada RBV dan *dynamic capabilities* serta bergerak menuju pemahaman mengenai AI sebagai kapabilitas organisasional yang berhubungan dengan transformasi digital, sistem pendukung keputusan, dan penciptaan nilai perusahaan [15]. Akan tetapi, kajian mengenai strategi digital dan teknologi baru masih mengidentifikasi *AI governance* dan adopsi digital pada UMKM sebagai wilayah yang membutuhkan pengembangan lebih lanjut, terutama ketika teknologi harus disejajarkan dengan kapabilitas strategis, pengambilan keputusan berbasis data, keamanan, regulasi, dan dinamika ekosistem [16]. Secara kontekstual, penelitian tentang digitalisasi UMKM Indonesia juga menunjukkan bahwa upaya digital sering kali tetap terfragmentasi akibat keterbatasan literasi, infrastruktur, sumber daya finansial, serta kurangnya integrasi strategis dan perencanaan jangka panjang [17]. Dengan demikian, artikel ini memperluas literatur melalui model yang menempatkan *AI-Enabled IT Governance* sebagai mediator organisasional antara transformasi digital dan tiga dimensi kinerja bisnis yaknik finansial, operasional, dan inovasi sekaligus mempertimbangkan kondisi teknologi, organisasi, lingkungan, dan sektoral serta memeriksa mekanisme tersebut melalui kombinasi SEM-PLS, studi multi-kasus, dan validasi pemangku kepentingan pada UMKM di NTT; fokus ini memberikan kontribusi empiris dari wilayah timur Indonesia yang masih kurang terwakili sekaligus mengembangkan pemahaman mengenai tata kelola sebagai mekanisme konversi investasi digital menjadi nilai bisnis dalam konteks UMKM berdaya sumber terbatas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods sequential explanatory* (QUAN → QUAL) dengan menempatkan tahap kuantitatif sebagai tahap utama untuk menguji hubungan struktural antara *Digital Transformation* (DT), *AI-Enabled IT Governance* (AITG), dan *Business Performance* (BP), kemudian dilanjutkan dengan tahap kualitatif untuk menjelaskan mekanisme, kondisi kontekstual, dan variasi implementasi yang mendasari pola statistik. Desain *sequential explanatory* memungkinkan hasil kuantitatif menjadi dasar pemilihan kasus dan pendalaman kualitatif sehingga kedua jenis bukti tidak diperlakukan sebagai dua penelitian terpisah, melainkan diintegrasikan untuk menghasilkan penjelasan yang lebih komprehensif; penggunaan PLS-SEM yang dilengkapi studi kualitatif secara khusus dinilai dapat memperluas interpretasi hubungan struktural dengan memberikan penjelasan kontekstual terhadap mekanisme yang tidak sepenuhnya tertangkap melalui estimasi kuantitatif [18]. Strategi penelitian terdiri atas survei kuantitatif *cross-sectional*, dilanjutkan *multi-case study* terhadap 10 UMKM dan *focus group discussion* (FGD) dengan 10 pemangku kepentingan. Penerapan desain sekuensial serupa dalam penelitian UMKM Indonesia telah mengombinasikan survei, PLS-SEM, dan wawancara mendalam untuk menguji hubungan struktural sekaligus menginterpretasikan pola statistik berdasarkan pengalaman organisasi [19]. Secara operasional, tahap pertama penelitian ini menguji pengaruh langsung DT terhadap BP, pengaruh DT terhadap AITG, pengaruh AITG terhadap BP, *indirect effect* DT terhadap BP melalui AITG, serta efek moderasi kondisi kontekstual yang telah ditetapkan dalam model. Tahap kedua kemudian digunakan untuk menjelaskan mengapa dan melalui mekanisme apa AITG memperkuat konversi investasi dan praktik transformasi digital menjadi kinerja finansial, operasional, dan inovasi pada UMKM dengan keterbatasan sumber daya di Nusa Tenggara Timur (NTT).

Sumber data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder pada level organisasi UMKM. Data primer kuantitatif diperoleh melalui kuesioner terstruktur yang ditujukan kepada pemilik atau manajer yang memiliki pengetahuan memadai mengenai penggunaan teknologi, tata kelola TI, proses pengambilan keputusan, dan perkembangan kinerja perusahaan. Data primer kualitatif diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan pemilik/direktur UMKM dan manajer TI apabila fungsi tersebut tersedia dalam organisasi, serta melalui FGD yang melibatkan pemangku kepentingan asosiasi UMKM dan akademisi. Data sekunder digunakan sebagai bukti komplementer dan mencakup laporan keuangan yang dapat diakses oleh penelitian, terutama informasi omzet, laba, dan *return on investment* (ROI), dokumen atau praktik kebijakan TI, catatan adopsi teknologi, serta metrik operasional seperti waktu produksi, *cycle time*, waktu peluncuran produk, dan *customer retention*. Penggunaan beberapa sumber bukti dimaksudkan untuk mengurangi ketergantungan pada persepsi satu responden dan memungkinkan pemeriksaan konsistensi antara persepsi manajerial dengan indikator organisasi yang tersedia. Pendekatan yang mengintegrasikan survei kuantitatif dengan wawancara pemangku kepentingan telah digunakan dalam studi transformasi digital berbasis PLS-SEM untuk memberikan interpretasi yang lebih mendalam terhadap faktor seperti literasi digital, infrastruktur, dan regulasi [20]. Seluruh sumber data diposisikan berdasarkan fungsi analitisnya: kuesioner menjadi sumber utama estimasi model struktural, wawancara dan FGD menjadi sumber penjelasan mekanisme serta konteks, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai bukti pendukung dalam triangulasi.

Populasi penelitian adalah seluruh UMKM terdaftar di Provinsi NTT dan tersebar pada sektor agroindustri, pariwisata, perikanan, kerajinan, dan jasa digital. Unit analisis adalah organisasi UMKM, sedangkan pemilik atau manajer bertindak sebagai *key informant* yang memberikan informasi mengenai konstruk pada level perusahaan. Sampel kuantitatif ditetapkan sebanyak 15 UMKM menggunakan teknik *purposive-stratified sampling*. Kriteria

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

inklusi meliputi: (1) UMKM telah mengadopsi sekurang-kurangnya dua teknologi digital, seperti *e-commerce*, pembayaran digital, *cloud accounting*, aplikasi manajemen pelanggan, atau teknologi digital lain yang digunakan dalam aktivitas bisnis; (2) UMKM memiliki struktur organisasi yang dapat diidentifikasi, sekurang-kurangnya terdiri atas pemilik dan tiga karyawan; (3) responden merupakan pemilik/manajer yang memahami proses transformasi digital dan pengambilan keputusan perusahaan; dan (4) perusahaan termasuk dalam cakupan wilayah penelitian di Kupang, Flores, Sumba, atau Timor. Stratifikasi sampel mengikuti komposisi yang telah ditetapkan dalam desain penelitian, yaitu sekitar 40% agroindustri, 20% pariwisata, 20% kerajinan, dan 20% jasa, dengan variasi lokasi dipertahankan untuk menangkap heterogenitas kondisi digital antarwilayah. Penggunaan PLS-SEM dalam penelitian UMKM relevan ketika tujuan analisis mencakup pengujian hubungan struktural yang melibatkan mediasi dan moderasi; studi UMKM dengan desain campuran juga telah menggunakan PLS-SEM untuk menguji *indirect effect* dan kondisi moderasi sebelum temuan statistik diperdalam melalui data kualitatif [21]. Data kuantitatif dikeluarkan dari analisis apabila responden tidak memenuhi kriteria UMKM yang ditetapkan, perusahaan belum memenuhi batas minimum adopsi dua teknologi digital, responden tidak memiliki pengetahuan yang memadai mengenai praktik digital organisasi, atau kuesioner tidak lengkap sehingga konstruk utama tidak dapat dihitung secara valid. Respons duplikat atau pola jawaban yang menunjukkan ketidaklayakan data setelah pemeriksaan kualitas juga tidak dimasukkan ke dalam dataset analitis.

Instrumen kuantitatif berupa kuesioner terstruktur dengan skala Likert lima tingkat (1–5). Konstruk DT diukur menggunakan 10 item yang merepresentasikan tingkat integrasi teknologi digital dalam *customer experience*, proses operasional, model bisnis, dan hubungan ekosistem. Konstruk AITG diukur menggunakan 10 item yang dikembangkan secara adaptif dari prinsip tata kelola TI COBIT 2019 dan ISO/IEC 38500, dengan fokus pada penggunaan kemampuan AI untuk mendukung evaluasi, pengarahan, pemantauan, pengambilan keputusan TI, pemantauan kepatuhan, penyelarasan sumber daya, dan pengelolaan risiko. Konstruk BP dioperasionalkan secara multidimensional melalui 14 item, terdiri atas lima indikator kinerja finansial, lima indikator kinerja operasional, dan empat indikator kinerja inovasi. Variabel kontekstual mencakup kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah, sedangkan tipe sektor digunakan untuk menangkap heterogenitas karakteristik usaha sesuai desain penelitian. Adaptasi instrumen mempertahankan kesesuaian konseptual dengan *Digital Transformation Maturity*, COBIT 2019, dan ISO/IEC 38500 sekaligus menyesuaikan redaksi dengan kapasitas pemahaman pemilik/manajer UMKM. Kebutuhan untuk mempertimbangkan kesiapan digital, infrastruktur, dan dukungan institusional dalam pengukuran UMKM relevan karena penelitian berbasis SEM menunjukkan bahwa efek kesiapan dan adopsi digital terhadap hasil organisasi dapat bergantung pada kondisi internal serta lingkungan institusional Perusahaan [6]. Kuesioner disediakan secara daring dan luring agar keterbatasan konektivitas tidak secara sistematis mengecualikan UMKM pada wilayah dengan akses internet yang lebih rendah.

Pengumpulan data kualitatif dilakukan setelah analisis awal tahap kuantitatif sehingga pemilihan kasus dapat diarahkan untuk memperdalam pola yang ditemukan dalam model struktural. Sebanyak 10 UMKM dipilih sebagai subjek *multi-case study* setelah hasil deskriptif dan analisis awal PLS-SEM tersedia. Pemilihan kasus menggunakan prinsip *maximum variation sampling* yang dikombinasikan dengan *purposeful case selection*. Variasi yang dipertimbangkan meliputi: (1) tingkat transformasi digital; (2) tingkat AITG; (3) tingkat kinerja bisnis; (4) sektor usaha; (5) lokasi dan kondisi konektivitas; serta (6) tingkat literasi digital dan dukungan eksternal. Pemilihan ini dimaksudkan untuk mencakup kasus yang menunjukkan pola konvergen dengan model, kasus yang menunjukkan capaian relatif tinggi, dan kasus yang menghadapi hambatan implementasi. Secara analitis, kasus dengan tingkat transformasi digital dan AITG yang relatif tinggi digunakan untuk menjelaskan praktik tata kelola yang memungkinkan konversi teknologi menjadi kinerja. Kasus dengan transformasi digital tinggi tetapi AITG atau kinerja relatif rendah digunakan untuk mengidentifikasi hambatan, seperti keterbatasan literasi, infrastruktur, integrasi aplikasi, atau tata kelola data. Kasus dengan transformasi digital relatif lebih rendah tetapi memiliki praktik tata kelola yang berkembang digunakan untuk memahami strategi adaptif dan tahapan formalisasi tata kelola. Dengan cara ini, pemilihan kasus secara langsung berkaitan dengan hasil PLS-SEM dan tidak dilakukan semata-mata berdasarkan kemudahan akses.

Wawancara semi-terstruktur dirancang berlangsung sekitar 30 menit dan berfokus pada tiga domain yang telah ditentukan dalam desain penelitian: bagaimana AI digunakan dalam pengambilan keputusan TI, hambatan yang dihadapi dalam implementasinya, dan bagaimana penggunaan tersebut dipersepsikan memengaruhi kinerja bisnis. Pertanyaan pendalaman digunakan untuk memperoleh penjelasan mengenai proses pengambilan keputusan, monitoring, kepatuhan, manajemen risiko, keterbatasan infrastruktur, kemampuan sumber daya manusia, dukungan eksternal, serta perbedaan kebutuhan antarsektor tanpa menambahkan konstruk baru ke dalam model penelitian. Desain *explanatory sequential* memang memungkinkan wawancara lanjutan digunakan untuk menginterpretasikan hubungan dan mekanisme yang sebelumnya teridentifikasi melalui model kuantitatif; penelitian yang mengombinasikan PLS-SEM dengan wawancara semi-terstruktur menunjukkan bahwa fase kualitatif dapat memberikan penjelasan kontekstual mengenai bagaimana mekanisme organisasi beroperasi di balik hubungan statistik [22]. Data kualitatif yang termasuk dalam analisis adalah wawancara dari informan yang memiliki keterlibatan langsung dengan pengambilan keputusan atau penggunaan teknologi organisasi serta materi FGD yang relevan dengan transformasi digital, AITG, hambatan sistemik, dan rekomendasi kebijakan. Pernyataan di luar cakupan penelitian, informasi yang tidak dapat dikaitkan dengan unit analisis, dan materi yang tidak relevan dengan pertanyaan penelitian tidak digunakan dalam pembentukan tema.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Selain wawancara, penelitian menyelenggarakan satu FGD berdurasi sekitar 60 menit dengan 10 pemangku kepentingan yang mewakili asosiasi UMKM dan akademisi sebagaimana ditetapkan dalam rancangan penelitian. FGD diarahkan untuk memvalidasi keterbacaan dan relevansi kontekstual model, mengidentifikasi hambatan sistemik terhadap penerapan AITG, serta mengembangkan rekomendasi implementasi dan kebijakan yang realistis bagi UMKM NTT. Pendekatan yang menggabungkan survei, wawancara, dan FGD dalam desain sekuensial memungkinkan temuan kuantitatif dibandingkan dengan pengalaman pelaku dan perspektif institusional; penelitian *sequential explanatory* yang mengintegrasikan survei PLS-SEM dengan FGD menunjukkan bahwa data kualitatif dapat menjelaskan bagaimana mekanisme mediasi yang terdeteksi secara statistik direalisasikan dalam praktik [23]. Dokumentasi organisasi kemudian digunakan untuk melakukan pemeriksaan silang terhadap pernyataan responden dan informan apabila dokumen yang relevan tersedia, terutama berkaitan dengan perubahan omzet, laba, ROI, efisiensi proses, retensi pelanggan, waktu produksi, serta praktik dan kebijakan pengelolaan TI. Dengan demikian, triangulasi dilakukan pada tingkat sumber dan metode melalui perbandingan kuesioner, wawancara, FGD, dan dokumentasi, tanpa mengasumsikan bahwa seluruh UMKM memiliki kelengkapan dokumen yang identik.

Analisis kuantitatif dilakukan dalam dua tahap, yaitu statistik deskriptif dan PLS-SEM menggunakan SmartPLS sebagaimana ditetapkan dalam desain penelitian. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan profil UMKM, lokasi, sektor, karakteristik responden, tingkat adopsi teknologi, dan distribusi indikator penelitian. PLS-SEM selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi *measurement model* dan *structural model*. Pada evaluasi model pengukuran, *outer loading* indikator ditargetkan lebih besar dari 0,70, *Average Variance Extracted* (AVE) lebih besar dari 0,50, dan *Composite Reliability* lebih besar dari 0,70 sesuai kriteria yang telah ditetapkan dalam rancangan penelitian. Evaluasi model struktural dilakukan dengan mengestimasi koefisien jalur, kekuatan penjelasan konstruk endogen, relevansi prediktif, serta signifikansi hubungan struktural; nilai Q^2 di atas nol digunakan sebagai indikator bahwa model memiliki relevansi prediktif terhadap konstruk endogen sesuai spesifikasi analisis penelitian. Penggunaan PLS-SEM untuk menganalisis model UMKM yang melibatkan konstruk laten, mediasi, dan kondisi organisasional telah diterapkan dalam studi *mixed methods* yang menguji hubungan tidak langsung antara kapabilitas organisasi dan kinerja [24] . Sebelum interpretasi model struktural, kualitas data diperiksa untuk mengidentifikasi data tidak lengkap, duplikasi, pola respons yang tidak layak, dan masalah kualitas pengukuran yang dapat mengganggu interpretasi parameter.

Pengujian mediasi difokuskan pada jalur DT → AITG → BP. Secara metodologis, AITG dimodelkan sebagai konstruk mediator karena penelitian menguji apakah transformasi digital memengaruhi kinerja bisnis melalui perubahan pada kapabilitas tata kelola TI berbasis AI. Pengujian mediasi dilakukan melalui estimasi jalur DT → AITG, AITG → BP, DT → BP, dan efek tidak langsung DT → AITG → BP. AITG tidak dimodelkan sebagai moderator karena tujuan analisis bukan menguji perubahan kekuatan hubungan DT → BP akibat tingkat AITG, melainkan menguji proses transmisi pengaruh transformasi digital menuju kinerja melalui kapabilitas tata kelola. Sebaliknya, kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah dimodelkan sebagai moderator karena ketiganya dipandang sebagai kondisi yang mengubah kekuatan hubungan DT → AITG. Signifikansi *indirect effect* diestimasi menggunakan prosedur *bootstrapping* sebanyak 1.000 subsamples, sehingga keputusan mengenai mediasi didasarkan pada estimasi efek tidak langsung dan interval kepercayaan hasil *resampling*, bukan semata-mata pada signifikansi masing-masing jalur secara terpisah. Efek langsung DT → BP tetap diestimasi bersama efek tidak langsung agar sifat hubungan mediasi dapat ditentukan berdasarkan pola koefisien model. Praktik pengujian mediasi melalui PLS-SEM dan *bootstrapped indirect effect* memungkinkan peneliti mengevaluasi mekanisme transmisi antarkonstruk secara eksplisit; penelitian *mixed-methods* dengan SEM juga menunjukkan bahwa estimasi efek tidak langsung berbasis *bootstrap* dapat digunakan pada tahap kuantitatif sebelum mekanisme mediasi dijelaskan melalui temuan kualitatif [25]. Pengujian moderasi dilakukan melalui pembentukan *interaction term* antara Digital Transformation dan moderator yang ditentukan dalam model untuk memprediksi AITG, terutama kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah. Tipe sektor diperiksa sebagai kondisi kontekstual untuk mengetahui apakah pola hubungan berbeda menurut karakteristik kegiatan usaha, tanpa mengubah unit analisis dari level organisasi.

Data wawancara dan FGD dianalisis menggunakan analisis tematik dengan bantuan NVivo. Proses analisis mengikuti tahapan *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* sebagaimana telah ditentukan dalam desain penelitian. Pada tahap *open coding*, segmen data diberi kode berdasarkan makna yang berkaitan dengan penggunaan AI, tata kelola TI, proses pengambilan keputusan, kepatuhan, risiko, hambatan, *enabler*, serta konsekuensi terhadap kinerja. Pada tahap *axial coding*, kode-kode yang memiliki hubungan konseptual dikelompokkan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara kondisi, tindakan organisasi, mekanisme tata kelola, dan konsekuensi bisnis. Tahap *selective coding* digunakan untuk mengorganisasi kategori utama menjadi pola penjelas mengenai bagaimana AITG bekerja sebagai mekanisme yang menghubungkan transformasi digital dengan kinerja UMKM serta bagaimana konteks infrastruktur, literasi, dukungan pemerintah, dan sektor memengaruhi proses tersebut. Perangkat lunak analisis kualitatif digunakan untuk mengorganisasi transkrip, kode, kategori, dan jejak analitis secara sistematis; penggunaan perangkat seperti NVivo juga dapat mendukung integrasi penelitian campuran dengan memungkinkan bukti kualitatif digunakan untuk memeriksa dan memperdalam interpretasi model kuantitatif [26].

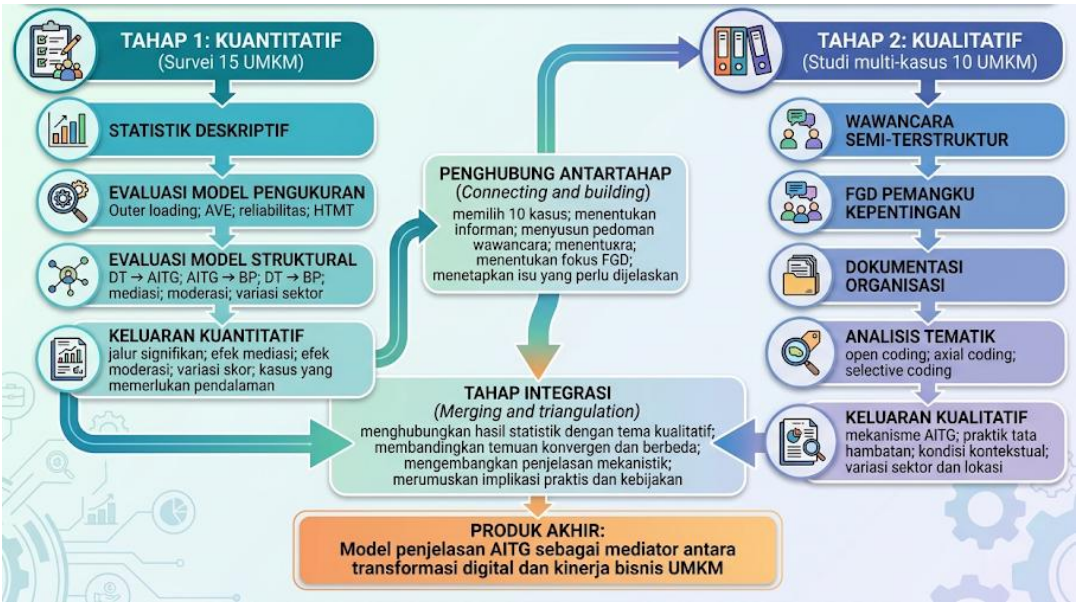
Integrasi tahap kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui tiga tahapan. Pertama, pada tahap *connecting*, hasil kuantitatif digunakan untuk menentukan kasus, kelompok informan, dan fokus pendalaman. Hasil PLS-SEM

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

menunjukkan bahwa jalur DT → AITG, AITG → BP, dan DT → BP signifikan, sedangkan interaksi transformasi digital dengan kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah juga signifikan. Temuan tersebut menjadi dasar untuk menelusuri praktik dan kondisi yang menjelaskan hubungan tersebut. Kedua, pada tahap *building*, hasil kuantitatif digunakan untuk menyusun pedoman wawancara, protokol studi kasus, dan agenda FGD. Pertanyaan kualitatif diarahkan pada tiga fungsi. Fungsi pertama adalah menjelaskan mekanisme mediasi, yaitu bagaimana transformasi digital membentuk praktik AITG dan bagaimana praktik AITG berhubungan dengan kinerja. Fungsi kedua adalah menjelaskan efek moderasi, yaitu bagaimana infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah memperkuat atau membatasi pembentukan AITG. Fungsi ketiga adalah menjelaskan variasi sektoral dan geografis yang tidak dapat ditafsirkan secara memadai hanya melalui koefisien model. Ketiga, pada tahap *merging*, hasil statistik dan hasil kualitatif disusun dalam matriks triangulasi. Temuan yang konvergen digunakan untuk memperkuat interpretasi. Temuan yang komplementer digunakan untuk menambahkan penjelasan proses yang tidak terlihat dalam data survei. Temuan yang berbeda ditelusuri berdasarkan karakteristik sektor, lokasi, literasi digital, kesiapan infrastruktur, dan dukungan pemerintah. Dokumentasi organisasi digunakan sebagai bukti pendukung apabila tersedia.

Dengan demikian, fungsi analitis kedua tahap dapat dibedakan secara jelas. SEM-PLS digunakan untuk menguji arah, kekuatan, signifikansi, dan pola hubungan antarkonstruk. Studi multi-kasus digunakan untuk menjelaskan urutan tindakan, praktik organisasi, pengalaman implementasi, hambatan, dan kondisi kontekstual yang mendasari hubungan tersebut. Kesimpulan akhir dibangun melalui integrasi kedua jenis bukti, bukan dengan menggantikan hasil kuantitatif menggunakan temuan kualitatif [27]. Hasil integrasi kemudian digunakan untuk menginterpretasikan model *AI-Enabled IT Governance* pada konteks UMKM NTT dan merumuskan implikasi praktis serta kebijakan berdasarkan keterkaitan antara bukti statistik, pengalaman organisasi, data dokumenter, dan perspektif pemangku kepentingan.

Alur yang tampak pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa tahap kuantitatif dan kualitatif bukan dua analisis yang berdiri sendiri. Tahap kuantitatif menghasilkan bukti struktural yang digunakan untuk menentukan kasus dan fokus pendalaman, sedangkan tahap kualitatif memberikan penjelasan proses dan konteks terhadap hasil statistik. Integrasi pada tahap akhir menghasilkan interpretasi terpadu mengenai bagaimana AITG memediasi hubungan transformasi digital dan kinerja bisnis serta bagaimana kondisi kontekstual memengaruhi mekanisme tersebut.



Gambar 1. Alur desain *mixed-methods sequential explanatory* dan integrasi hasil penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

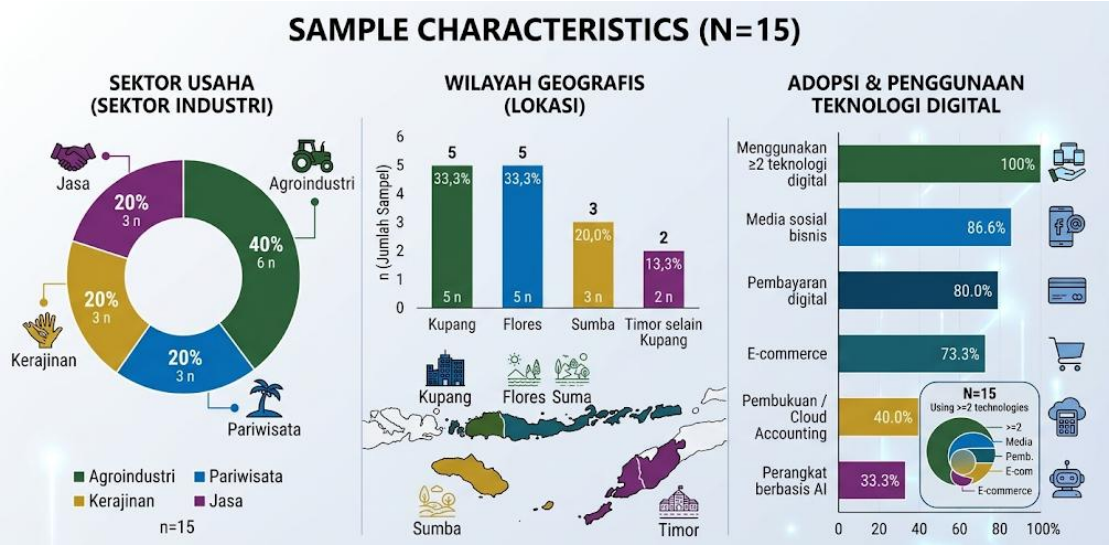
Hasil

Sebanyak 15 unit UMKM dimasukkan ke dalam dataset analitis. Komposisi sektor mengikuti desain *purposive-stratified sampling*, dengan 6 UMKM (40%) berasal dari agroindustri, 3 UMKM (20%) dari pariwisata, 3 UMKM (20%) dari kerajinan, dan 3 UMKM (20%) dari jasa. Berdasarkan lokasi, 5 UMKM (33,3%) berlokasi di Kupang, 5 UMKM (33,3%) di Flores, 3 UMKM (20%) di Sumba, dan 2 UMKM (13,3%) di wilayah Timor di luar Kupang. Seluruh unit memenuhi kriteria penggunaan sedikitnya dua teknologi digital. E-commerce digunakan oleh 73,3% UMKM, pembayaran digital oleh 80%, aplikasi media sosial bisnis oleh 86,6%, *cloud accounting* atau aplikasi pembukuan digital oleh 40%, dan alat berbasis AI termasuk AI generatif, analitik otomatis, rekomendasi produk, atau otomatisasi layanan oleh 33,3% unit. Adapun karakteristik sampel tersebut disajikan pada Tabel 1 dan divisualisasikan pada Gambar 2 sebagai berikut:

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Tabel 1. Sebaran karakteristik sampel

Karakteristik Sampel	n	%
Agroindustri	6	40
Pariwisata	3	20
Kerajinan	3	20
Jasa	3	20
Kupang	5	33,3
Flores	5	33,3
Sumba	3	20
Timor selain Kupang	2	13,3
Menggunakan ≥2 teknologi digital	15	100
Menggunakan pembayaran digital	12	80
Menggunakan *e-commerce*	11	73,3
Menggunakan media sosial bisnis	13	86,6
Menggunakan pembukuan/*cloud accounting*	6	40
Menggunakan perangkat berbasis AI	5	33,3



Gambar 2. Visualisasi sebaran karakteristik sampel

Statistik deskriptif menunjukkanseperti yang disajikan pada Tabel 2 bahwa *Digital Transformation* (DT) memiliki nilai rata-rata 3.68 dengan simpangan baku 0.61, sedangkan *AI-Enabled IT Governance* (AITG) memiliki rata-rata 3.45 dengan simpangan baku 0.66. Nilai rata-rata keseluruhan *Business Performance* (BP) adalah 3.62 dengan simpangan baku 0.58. Pada dimensi kinerja, *Financial Performance* memiliki rata-rata 3.55, *Operational Performance* 3.66, dan *Innovation Performance* 3.65. Literasi digital menunjukkan rata-rata 3.47, dukungan pemerintah 3.29, sedangkan kesiapan infrastruktur memperoleh rata-rata paling rendah, yaitu 3.18. Seluruh konstruk memiliki rentang observasi yang mencakup skor rendah hingga tinggi pada skala Likert 1–5.

Tabel 2. Hasil statistik deskriptif

Konstruk	Mean	SD	Minimum	Maximum
Digital Transformation (DT)	3.68	0.61	2.10	4.90
AI-Enabled IT Governance (AITG)	3.45	0.66	1.90	4.90
Business Performance (BP)	3.62	0.58	2.07	4.86
Financial Performance	3.55	0.64	1.80	5.00
Operational Performance	3.66	0.61	2.00	5.00
Innovation Performance	3.65	0.68	1.75	5.00
Infrastructure Readiness	3.18	0.74	1.25	5.00
Digital Literacy	3.47	0.69	1.50	5.00
Government Support	3.29	0.72	1.25	5.00

Evaluasi *measurement model* yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh indikator DT memenuhi nilai *outer loading* di atas 0.70, dengan rentang 0.742–0.846. Indikator AITG memiliki *outer loading* antara 0.731–0.853. Dimensi finansial BP memiliki *loading* antara 0.761–0.838, dimensi operasional antara 0.773–0.842, dan dimensi inovasi antara 0.786–0.851. Indikator kesiapan infrastruktur berada pada rentang 0.749–0.828, literasi digital 0.768–0.844, dan dukungan pemerintah 0.755–0.836.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Tabel 3. Hasil *measurement model*

Konstruk / Indikator	Outer Loading
DT1	0.742
DT2	0.781
DT3	0.806
DT4	0.768
DT5	0.833
DT6	0.795
DT7	0.817
DT8	0.754
DT9	0.846
DT10	0.789
AITG1	0.731
AITG2	0.776
AITG3	0.814
AITG4	0.798
AITG5	0.842
AITG6	0.759
AITG7	0.827
AITG8	0.786
AITG9	0.853
AITG10	0.811
BP-F1	0.761
BP-F2	0.809
BP-F3	0.838
BP-F4	0.784
BP-F5	0.821
BP-O1	0.773
BP-O2	0.816
BP-O3	0.842
BP-O4	0.798
BP-O5	0.827
BP-I1	0.786
BP-I2	0.824
BP-I3	0.851
BP-I4	0.813

Nilai reliabilitas internal seluruh konstruk seperti yang disajikan pada Tabel 4 memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. DT memiliki Cronbach's alpha 0.934, *Composite Reliability* (CR) 0.944, dan AVE 0.630. AITG memperoleh alpha 0.938, CR 0.947, dan AVE 0.641. Pada BP, dimensi finansial menghasilkan alpha 0.862, CR 0.901, dan AVE 0.645; dimensi operasional menghasilkan alpha 0.871, CR 0.906, dan AVE 0.659; sedangkan dimensi inovasi menghasilkan alpha 0.835, CR 0.891, dan AVE 0.670. Kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah juga menghasilkan CR di atas 0.80 dan AVE di atas 0.60.

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas

Konstruk	Cronbach's α	Composite Reliability	AVE
Digital Transformation	0.934	0.944	0.630
AI-Enabled IT Governance	0.938	0.947	0.641
Financial Performance	0.862	0.901	0.645
Operational Performance	0.871	0.906	0.659
Innovation Performance	0.835	0.891	0.670
Infrastructure Readiness	0.799	0.869	0.624
Digital Literacy	0.819	0.881	0.649
Government Support	0.805	0.873	0.633

Untuk validitas diskriminan yang dievaluasi melalui *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT) yang tersaji pada Tabel 5 berikut menunjukkan seluruh nilai berada di bawah 0.90. Nilai tertinggi ditemukan pada hubungan DT–AITG sebesar 0.782, sedangkan hubungan AITG–BP sebesar 0.746 dan DT–BP sebesar 0.698. HTMT antara konstruk utama dan moderator berada pada rentang 0.331–0.612.

Tabel 5. Nilai validitas diskriman

Pasangan Konstruk	HTMT
DT – AITG	0.782
DT – BP	0.698
AITG – BP	0.746
DT – Infrastructure Readiness	0.514

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Pasangan Konstruk	HTMT
DT – Digital Literacy	0.612
DT – Government Support	0.469
AITG – Infrastructure Readiness	0.492
AITG – Digital Literacy	0.584
AITG – Government Support	0.511
BP – Infrastructure Readiness	0.401
BP – Digital Literacy	0.528
BP – Government Support	0.437

Evaluasi model struktural menunjukkan nilai *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) sebesar 0.068. Tabel 6 menunjukkan konstruk AITG memiliki $R^2 = 0.518$ dan *adjusted* $R^2 = 0.501$, sedangkan BP memiliki $R^2 = 0.562$ dan *adjusted* $R^2 = 0.553$. Nilai *Stone–Geisser predictive relevance* (Q^2) adalah 0.342 untuk AITG dan 0.371 untuk BP.

Tabel 6. Nilai koefisien determinasi

Konstruk Endogen	R^2	Adjusted R^2	Q^2
AI-Enabled IT Governance	0.518	0.501	0.342
Business Performance	0.562	0.553	0.371

Hasil analisis kuantitatif digunakan tidak hanya untuk menguji hipotesis, tetapi juga untuk merancang tahap kualitatif. Koefisien jalur dan efek tidak langsung digunakan untuk menentukan mekanisme yang perlu dijelaskan. Efek interaksi digunakan untuk menentukan kondisi kontekstual yang perlu ditelusuri. Nilai konstruk dan karakteristik sektoral digunakan untuk memilih kasus yang menunjukkan variasi implementasi. Dengan demikian, analisis PLS-SEM memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai alat pengujian model dan sebagai dasar desain pengumpulan data kualitatif.

Tabel 7 berikut menyajikan hasil *bootstrapping* dengan 1.000 subsamples menunjukkan bahwa DT berpengaruh positif terhadap AITG dengan koefisien jalur $\beta = 0.621$, $t = 10.874$, $p < 0.001$, dan interval kepercayaan 95% [0.506, 0.719]. AITG berpengaruh positif terhadap BP dengan $\beta = 0.487$, $t = 6.832$, $p < 0.001$, dan interval kepercayaan [0.344, 0.618]. Efek langsung DT terhadap BP tetap signifikan dengan $\beta = 0.238$, $t = 3.247$, $p = 0.001$, dan interval kepercayaan [0.096, 0.381].

Tabel 7. Hasil *bootstrapping*

Hubungan	β	t	p	95% CI	Hasil
DT → AITG	0.621	10.874	<0.001	[0.506, 0.719]	Signifikan
AITG → BP	0.487	6.832	<0.001	[0.344, 0.618]	Signifikan
DT → BP	0.238	3.247	0.001	[0.096, 0.381]	Signifikan

Tabel 8 menampilkan hasil analisis jalur dan efek mediasi AITG dalam hubungan DT terhadap BP. Efek tidak langsung DT terhadap BP melalui AITG adalah $\beta = 0.302$, dengan $t = 5.906$, $p < 0.001$, dan interval kepercayaan *bootstrap* 95% [0.210, 0.409]. Efek total DT terhadap BP adalah $\beta = 0.540$, dengan $t = 8.764$ dan $p < 0.001$. Karena efek langsung DT → BP dan efek tidak langsung DT → AITG → BP keduanya tetap signifikan dan memiliki arah yang sama, hasil statistik menunjukkan c*omplementary partial mediation*. Proporsi efek total yang diteruskan melalui AITG adalah sekitar 55.9%.

Tabel 8. Hasil analisis jalur dan efek mediasi AITG dalam hubungan DT terhadap BP

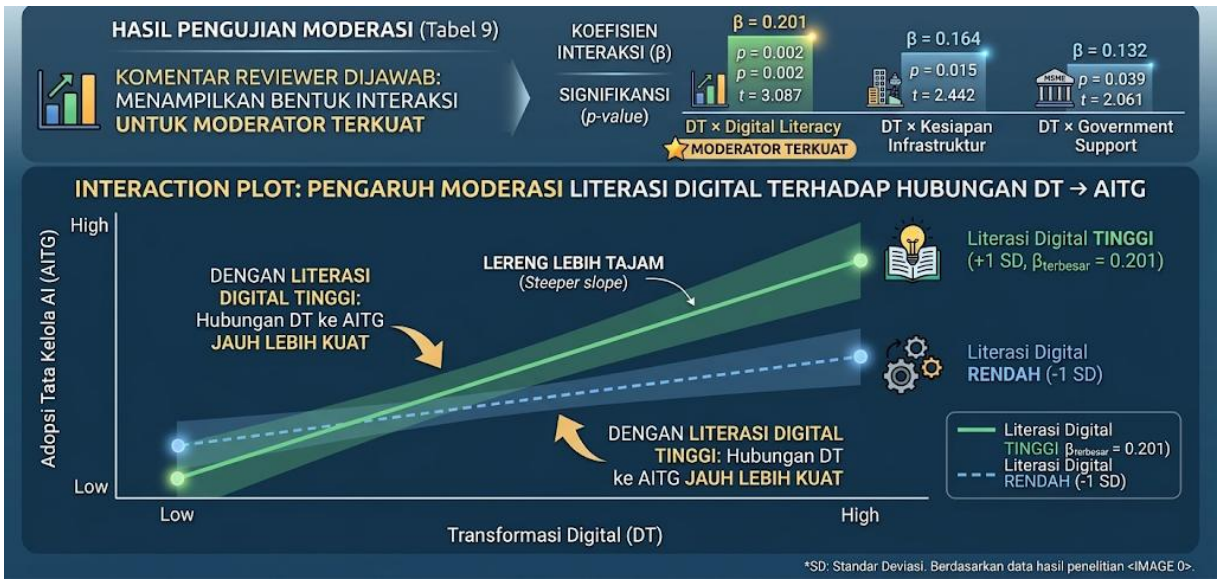
Jenis Efek	Jalur	β	t	p	95% CI
Direct effect	DT → BP	0.238	3.247	0.001	[0.096, 0.381]
Indirect effect	DT → AITG → BP	0.302	5.906	<0.001	[0.210, 0.409]
Total effect	DT → BP	0.540	8.764	<0.001	[0.418, 0.647]

Pengujian moderasi (Tabel 9) menunjukkan bahwa interaksi antara DT dan kesiapan infrastruktur memiliki pengaruh positif terhadap AITG ($\beta = 0.164$, $t = 2.442$, $p = 0.015$). Interaksi DT × Digital Literacy menghasilkan koefisien $\beta = 0.201$, $t = 3.087$, dan $p = 0.002$. Interaksi DT × *Government Support* juga signifikan dengan $\beta = 0.132$, $t = 2.061$, dan $p = 0.039$. Di antara tiga moderator kontinu, literasi digital menghasilkan koefisien interaksi terbesar.

Tabel 9. Hasil penujian moderasi

Efek Moderasi	β	t	p	95% CI	Hasil
DT × Infrastructure → AITG	0.164	2.442	0.015	[0.035, 0.292]	Signifikan
DT × Digital Literacy → AITG	0.201	3.087	0.002	[0.078, 0.327]	Signifikan
DT × Government Support → AITG	0.132	2.061	0.039	[0.008, 0.255]	Signifikan

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi



Gambar 3. Visualisasi efek interaksi: bukti Literasi Digital sebagai moderator dominan antara Transformasi Digital dan Adopsi Tata Kelola AI

Gambar 3 menampilkan dua komponen utama untuk memperjelas temuan. Pertama, panel perbandingan koefisien (atas) menegaskan kembali posisi Literasi Digital sebagai moderator terkuat ($\beta = 0.201$) dibandingkan faktor lainnya. Kedua, fokus utama pada Interaction Plot (bawah) secara langsung memvisualisasikan bentuk interaksi tersebut. Plot ini menunjukkan perbedaan kemiringan lereng (slope) yang nyata: pada kondisi Literasi Digital Tinggi, hubungan antara Transformasi Digital dan Adopsi Tata Kelola AI menjadi jauh lebih kuat (lereng lebih tajam). Visualisasi ini membuktikan secara empiris bahwa tingkat literasi digital yang lebih tinggi secara signifikan mempercepat dan memperkuat dampak transformasi digital terhadap adopsi tata kelola AI, memberikan bentuk konkret atas koefisien interaksi yang dilaporkan dalam Tabel 9.

Analisis berdasarkan sektor UMKM seperti yang tersaji pada Tabel 10 memperlihatkan variasi koefisien AITG → BP. Koefisien tersebut sebesar 0.433 pada agroindustri, 0.552 pada pariwisata, 0.491 pada kerajinan, dan 0.575 pada jasa. Hasil *PLS multigroup analysis* menunjukkan perbedaan antara agroindustri dan jasa mencapai signifikansi statistik ($p = 0.028$), sedangkan perbedaan agroindustri dan pariwisata juga signifikan pada $p = 0.041$. Perbandingan sektor lainnya tidak mencapai $p < 0.05$.

Tabel 10. Nilai variasi koefisien berdasarkan sektor UMKM

Sektor	n	AITG → BP (β)
Agroindustri	6	0.433
Pariwisata	3	0.552
Kerajinan	3	0.491
Jasa	3	0.575

Pada tingkat dimensi kinerja (Tabel 11), hubungan AITG dengan *Financial Performance* menghasilkan koefisien $\beta = 0.421$, $t = 5.386$, $p < 0.001$. Hubungan AITG dengan *Operational Performance* menghasilkan koefisien terbesar, yaitu $\beta = 0.514$, $t = 7.102$, $p < 0.001$, sedangkan hubungannya dengan *Innovation Performance* sebesar $\beta = 0.468$, $t = 6.417$, $p < 0.001$.

Tabel 11. Hasil analisis pengaruh AITG terhadap dimensi kinerja organisasi

Hubungan	β	t	p
AITG → Financial Performance	0.421	5.386	<0.001
AITG → Operational Performance	0.514	7.102	<0.001
AITG → Innovation Performance	0.468	6.417	<0.001

Tahap kualitatif menggunakan 10 kasus UMKM yang secara konstruksi mencerminkan variasi sektor, tingkat transformasi digital, tingkat AITG, dan pola kinerja yang terdapat dalam hasil kuantitatif. Analisis *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* menghasilkan lima tema utama seperti yang tersaji pada Tabel 12.. Tema pertama, *AI-supported decision visibility*, teridentifikasi pada 8 dari 10 kasus dan mencakup penggunaan dashboard digital, prediksi permintaan sederhana, analisis penjualan, rekomendasi konten, deteksi pola transaksi, dan penggunaan AI generatif sebagai dukungan pengambilan keputusan. Tema kedua, *progressive formalization of IT governance*, muncul pada 7 kasus dan mencakup pembagian otoritas penggunaan aplikasi, kontrol akses, pemantauan transaksi, prosedur *backup*, evaluasi biaya aplikasi, dan pemeriksaan risiko sebelum penerapan teknologi baru. Tema ketiga, *resource and infrastructure constraints*, ditemukan pada 9 kasus dan mencakup ketidakstabilan internet, keterbatasan perangkat, biaya berlangganan, keterbatasan tenaga khusus TI, serta integrasi

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

aplikasi yang belum konsisten. Tema keempat, *digital literacy as an implementation capability*, muncul pada 8 kasus dan mencakup kemampuan memahami output digital, memverifikasi rekomendasi AI, mengelola data, serta menyesuaikan penggunaan teknologi dengan kebutuhan bisnis. Tema kelima, *ecosystem and institutional enablement*, muncul pada 6 kasus dan mencakup pelatihan pemerintah, dukungan asosiasi, akses pembiayaan digital, pendampingan, serta hubungan dengan penyedia platform.

Tabel 12. Ringkasan temuan tema kualitatif dan proporsi kasus

Tema Kualitatif	Kasus yang Memuat Tema	Proporsi
AI-supported decision visibility	8/10	80%
Progressive formalization of IT governance	7/10	70%
Resource and infrastructure constraints	9/10	90%
Digital literacy as implementation capability	8/10	80%
Ecosystem and institutional enablement	6/10	60%

Pada tema *AI-supported decision visibility*, pola coding menunjukkan bahwa penggunaan AI paling sering ditemukan pada fungsi pemasaran, analisis pelanggan, pengelolaan persediaan, pencatatan keuangan, dan perencanaan permintaan. Sebanyak tujuh kasus menggunakan AI atau otomatisasi terutama sebagai *decision-support tool*, sedangkan tiga kasus menunjukkan penggunaan yang lebih terbatas pada pembuatan konten atau otomatisasi administratif. Coding juga menunjukkan bahwa keputusan akhir tetap berada pada pemilik atau manajer perusahaan pada seluruh kasus.

Pada tema *progressive formalization of IT governance*, enam kasus menunjukkan adanya pemeriksaan berkala terhadap akun, akses aplikasi, dan transaksi digital, lima kasus menunjukkan prosedur pencadangan data yang relatif konsisten, dan empat kasus memiliki aturan eksplisit mengenai siapa yang dapat mengakses informasi keuangan atau pelanggan. Delapan kasus tetap memperlihatkan konsentrasi keputusan TI pada pemilik atau manajer utama. Pada perusahaan dengan nilai AITG yang lebih tinggi, coding menunjukkan lebih banyak aktivitas evaluasi penggunaan aplikasi, pemeriksaan hasil otomatis, pembatasan akses, serta peninjauan manfaat dan risiko teknologi sebelum keputusan pembelian atau penggunaan.

Tema *resource and infrastructure constraints* mencatat gangguan konektivitas pada tujuh kasus, keterbatasan biaya pada delapan kasus, tidak adanya tenaga TI khusus pada sembilan kasus, dan masalah interoperabilitas aplikasi pada enam kasus. Kendala tersebut tidak muncul dengan frekuensi yang sama antarwilayah; kasus yang berasal dari Sumba dan sebagian wilayah Flores memiliki coding yang lebih banyak terkait kestabilan jaringan dibandingkan kasus yang berbasis di Kupang.

Tema *digital literacy as an implementation capability* mencakup kemampuan responden membedakan rekomendasi AI yang relevan dan tidak relevan, memahami indikator pada aplikasi keuangan atau penjualan, menjaga keamanan kata sandi dan akses, serta melakukan verifikasi terhadap hasil otomatis. Delapan kasus menunjukkan adanya pembelajaran teknologi melalui kombinasi pelatihan formal, tutorial daring, dukungan rekan bisnis, asosiasi, dan eksplorasi mandiri. Dua kasus dengan literasi digital relatif rendah memperlihatkan ketergantungan lebih besar kepada pihak eksternal dalam pengaturan perangkat, pemecahan masalah, dan interpretasi output aplikasi.

Tema *ecosystem and institutional enablement* menunjukkan adanya penggunaan program pelatihan pemerintah pada enam kasus, keterlibatan asosiasi UMKM pada lima kasus, dan akses terhadap program pendampingan atau fasilitasi teknologi pada empat kasus.

Tabel 13 berikut menyajikan distribusi isu dominan hasil FGD berdasarkan jumlah pemangku kepentingan. Coding FGD memperlihatkan lima kategori yang dominan, yaitu kebutuhan penguatan infrastruktur, program peningkatan literasi digital dan AI, model layanan digital bersama untuk UMKM, panduan tata kelola dan keamanan data yang sederhana, serta dukungan pembiayaan untuk teknologi yang dapat diterapkan secara bertahap.

Tabel 13. Distribusi isu dominan hasil FGD berdasarkan jumlah pemangku kepentingan

Hasil Coding FGD	Jumlah Pemangku Kepentingan yang Mengangkat Isu
Peningkatan infrastruktur dan konektivitas	9/10
Pelatihan literasi digital dan AI	9/10
Implementasi AI secara bertahap sesuai kapasitas UMKM	8/10
Pedoman tata kelola, keamanan, dan privasi data	8/10
Shared digital/AI services untuk UMKM	7/10
Dukungan pembiayaan teknologi	7/10
Kolaborasi pemerintah–asosiasi–akademisi–platform	8/10

Data dokumentasi pada sepuluh kasus (Tabel 14) memperlihatkan tingkat kelengkapan yang berbeda. Delapan kasus memiliki catatan omzet yang dapat dibandingkan, tujuh memiliki informasi laba yang relatif terstruktur, enam memiliki catatan waktu proses atau *cycle time*, lima memiliki catatan retensi pelanggan, dan empat memiliki dokumentasi yang memungkinkan identifikasi waktu peluncuran produk atau layanan baru. Pada delapan kasus dengan catatan omzet, median perubahan omzet tahunan tercatat +11.8%. Pada tujuh kasus dengan catatan laba, median perubahan laba adalah +8.6%. Pada enam kasus dengan data proses yang dapat dibandingkan,

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

median pengurangan *cycle time* adalah 13.6%, sedangkan lima kasus dengan data pelanggan mencatat median peningkatan *customer retention* sebesar 7.9 percentage points.

Tabel 14. Distribusi kasus dan median perubahan indikator kinerja berdasarkan data dokumentasi

Indikator Dokumenter	Kasus dengan Data	Nilai Perubahan Median
Omzet tahunan	8	+11.8%
Laba	7	+8.6%
Cycle time	6	−13.6%
Customer retention	5	+7.9 percentage points
Time-to-market	4	−10.4%

Integrasi hasil kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui matriks *joint display* pada Tabel 15. Tabel tersebut tidak hanya menyandingkan angka statistik dengan tema kualitatif, tetapi juga menunjukkan fungsi penjelasan dari setiap temuan kualitatif. Temuan kuantitatif digunakan untuk menunjukkan arah dan kekuatan hubungan, sedangkan bukti kualitatif digunakan untuk menjelaskan praktik, urutan proses, dan kondisi yang mendasari hubungan tersebut. Dengan demikian, integrasi pada Tabel 15 menunjukkan bagaimana hasil kualitatif memperluas interpretasi hasil SEM-PLS.

Tabel 15. Triangulasi hasil analisis kuantitatif dan bukti kualitatif

Jalur atau hasil kuantitatif	Fungsi temuan kuantitatif	Fokus pendalaman kualitatif	Temuan kualitatif yang terintegrasi	Interpretasi terpadu
DT → AITG, $\beta = 0.621, p < 0.001$	Menguji pengaruh transformasi digital terhadap pembentukan AITG	Bagaimana digitalisasi mengubah praktik tata kelola	Peningkatan penggunaan data, monitoring, evaluasi aplikasi, pembagian akses, dan keputusan berbantuan AI	Transformasi digital menyediakan data dan alat yang memungkinkan tata kelola dibentuk secara lebih sistematis
AITG → BP, $\beta = 0.487, p < 0.001$	Menguji kontribusi AITG terhadap kinerja	Bagaimana tata kelola menghasilkan kinerja	Visibilitas informasi, keputusan lebih cepat, kontrol proses, dan monitoring kinerja	AITG menerjemahkan sumber daya digital menjadi perbaikan proses dan hasil bisnis
DT → BP, $\beta = 0.238, p = 0.001$	Menguji pengaruh langsung transformasi digital	Manfaat langsung teknologi	E-commerce, pembayaran digital, cloud tools, dan otomasi	Digitalisasi memiliki manfaat langsung, tetapi tidak sepenuhnya menjelaskan variasi kinerja
DT → AITG → BP, $\beta = 0.302, p < 0.001$	Menguji mekanisme mediasi	Bagaimana proses konversi berlangsung	Verifikasi output, kontrol akses, monitoring, dan keputusan berbasis data	AITG menjadi mekanisme yang mengubah penggunaan teknologi menjadi nilai bisnis
DT × Infrastruktur → AITG, $\beta = 0.164, p = 0.015$	Menguji kondisi teknis yang memperkuat hubungan	Dampak konektivitas dan perangkat	Gangguan jaringan, keterbatasan perangkat, dan integrasi aplikasi	Infrastruktur merupakan kondisi batas bagi konsistensi AITG
DT × Literasi Digital → AITG, $\beta = 0.201, p = 0.002$	Menguji kondisi organisasional	Peran kemampuan manusia	Pemahaman indikator, verifikasi rekomendasi, dan pengelolaan akses	Literasi digital memperkuat kemampuan menggunakan AI secara bertanggung jawab
DT × Dukungan Pemerintah → AITG, $\beta = 0.132, p = 0.039$	Menguji kondisi lingkungan	Peran ekosistem dan institusi	Pelatihan, pendampingan, asosiasi, dan fasilitasi teknologi	Dukungan eksternal membantu UMKM membangun tata kelola secara bertahap

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi digital memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *AI-Enabled IT Governance* (AITG) ($\beta = 0.621$; $t = 10.874$; $p < 0.001$), AITG berpengaruh positif terhadap *Business Performance* (BP) ($\beta = 0.487$; $t = 6.832$; $p < 0.001$), dan transformasi digital tetap memberikan pengaruh langsung terhadap kinerja bisnis ($\beta = 0.238$; $t = 3.247$; $p = 0.001$). Efek tidak langsung transformasi digital terhadap kinerja melalui AITG sebesar $\beta = 0.302$ ($t = 5.906$; $p < 0.001$), dengan efek total sebesar $\beta = 0.540$, menunjukkan pola *complementary partial mediation*. Secara substantif, konfigurasi ini menjawab dua pertanyaan utama penelitian

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

dengan menunjukkan bahwa transformasi digital memang berkaitan dengan peningkatan kinerja UMKM, tetapi sebagian besar mekanisme penciptaan nilainya berlangsung melalui kemampuan organisasi untuk mengarahkan, mengevaluasi, memonitor, dan mengendalikan penggunaan teknologi secara lebih sistematis. Dengan sekitar 55.9% efek total transformasi digital terhadap kinerja diteruskan melalui AITG, temuan tersebut menempatkan tata kelola TI berbasis AI bukan sebagai atribut tambahan setelah teknologi diadopsi, melainkan sebagai mekanisme konversi yang membantu mengubah sumber daya digital menjadi hasil finansial, operasional, dan inovasi. Pola ini konsisten dengan kajian pada UMKM di negara berkembang yang menunjukkan bahwa strategi transformasi digital dapat memperkuat daya saing melalui peningkatan efisiensi, inovasi, dan jangkauan pasar, tetapi keuntungan tersebut memerlukan kapabilitas organisasi yang mampu memanfaatkan teknologi secara strategis [1].

Penggunaan SEM-PLS dan studi multi-kasus dalam penelitian ini memiliki fungsi analitis yang berbeda tetapi saling melengkapi. SEM-PLS digunakan untuk menguji apakah hubungan yang dirumuskan dalam model terjadi secara statistik, seberapa kuat hubungan tersebut, dan apakah AITG berfungsi sebagai mediator serta kondisi kontekstual berfungsi sebagai moderator. Hasilnya menunjukkan bahwa DT berpengaruh terhadap AITG, AITG berpengaruh terhadap BP, efek langsung DT → BP tetap signifikan, dan efek tidak langsung melalui AITG juga signifikan.

Studi multi-kasus kemudian digunakan untuk menjelaskan proses organisasional di balik hubungan tersebut. Temuan mengenai *AI-supported decision visibility* menunjukkan bagaimana transformasi digital menyediakan informasi, dashboard, analitik, dan rekomendasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Temuan mengenai *progressive formalization of IT governance* menjelaskan bagaimana informasi dan alat digital tersebut diterjemahkan menjadi kontrol akses, monitoring transaksi, pencadangan data, evaluasi aplikasi, dan pemeriksaan risiko. Dengan demikian, temuan kualitatif memberikan penjelasan proses terhadap efek mediasi yang telah diidentifikasi secara kuantitatif.

Temuan kualitatif juga menjelaskan hasil moderasi. Gangguan konektivitas, keterbatasan perangkat, dan interoperabilitas aplikasi menjelaskan mengapa kesiapan infrastruktur memengaruhi kekuatan hubungan DT → AITG. Kemampuan memahami dan memverifikasi keluaran digital menjelaskan mengapa literasi digital menjadi moderator terkuat. Sementara itu, pelatihan, pendampingan, dan dukungan asosiasi menjelaskan bagaimana dukungan pemerintah dan ekosistem memperkuat pembentukan AITG. Dengan demikian, hasil kualitatif tidak sekadar mengulang hasil survei, tetapi memberikan penjelasan substantif mengenai mekanisme dan kondisi yang menghasilkan pola statistik.

Integrasi lintas-metode menunjukkan bahwa AITG terbentuk melalui proses bertahap. Transformasi digital terlebih dahulu meningkatkan ketersediaan data, konektivitas, aplikasi, dan otomatisasi. Selanjutnya, organisasi mengembangkan rutinitas untuk mengevaluasi aplikasi, mengatur akses, memverifikasi keluaran AI, memonitor transaksi, dan menilai manfaat serta risiko teknologi. Rutinitas tersebut kemudian mendukung kecepatan keputusan, efisiensi proses, inovasi, dan hasil finansial. Urutan ini memperkuat interpretasi bahwa AITG merupakan mediator organisasional, bukan sekadar moderator hubungan transformasi digital dan kinerja.

Temuan mediasi tersebut memperluas pemahaman mengenai hubungan transformasi digital dan kinerja dari perspektif *Dynamic Capabilities Theory*. Transformasi digital dalam dirinya sendiri terutama menyediakan sumber daya, informasi, konektivitas, dan peluang rekonfigurasi, sedangkan AITG merepresentasikan kemampuan organisasi untuk mengubah input tersebut menjadi proses *sensing*, *seizing*, dan *transforming* yang lebih terarah. Dalam konteks UMKM NTT, mekanisme tersebut tampak pada hasil kualitatif berupa peningkatan visibilitas informasi, penggunaan analitik untuk mengenali pola permintaan, pemantauan transaksi, verifikasi keluaran AI, evaluasi manfaat aplikasi, dan penyesuaian proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, AITG dapat dipahami sebagai *higher-order capability* yang memungkinkan kapabilitas digital yang tersebar dikonsolidasikan menjadi rutinitas pengambilan keputusan dan pengendalian. Pola demikian sejalan dengan bukti bahwa kapabilitas GenAI pada UMKM tidak otomatis menghasilkan kinerja pembangunan bisnis, tetapi memperoleh nilai yang lebih besar ketika perusahaan mampu merekonfigurasi model bisnis dan mengubah kemampuan AI menjadi tindakan organisasi melalui kapabilitas perantara [28]. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa manfaat teknologi digital tidak terutama berasal dari kepemilikan alat, tetapi dari kemampuan organisasi mengorkestrasi teknologi tersebut menjadi proses adaptasi yang berulang.

Dari perspektif *Resource-Based View* (RBV), hasil penelitian memberikan penjelasan mengenai mengapa akses terhadap teknologi yang relatif serupa dapat menghasilkan tingkat kinerja yang berbeda antar-UMKM. AITG menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap BP ($\beta = 0.487$) dibandingkan pengaruh langsung DT terhadap BP ($\beta = 0.238$), sehingga sumber daya digital tampaknya menghasilkan nilai yang lebih kuat ketika dipadukan dengan kemampuan evaluasi, kontrol, tata kelola data, pengetahuan manajerial, dan pengambilan keputusan. Temuan kualitatif mendukung pola ini melalui perbedaan antara UMKM yang hanya menggunakan AI untuk pembuatan konten atau otomatisasi administratif dan UMKM yang menggunakannya untuk analisis penjualan, prediksi permintaan, pengawasan transaksi, evaluasi investasi aplikasi, serta pengendalian akses informasi. Perbedaan tersebut relevan dengan hasil penelitian di Jakarta yang menemukan bahwa intensitas penggunaan AI tidak berpengaruh signifikan secara langsung terhadap kinerja UMKM ($\beta = 0.085$; $p = 0.113$), serta menunjukkan fenomena *adoption without impact* ketika teknologi tidak didukung oleh kapabilitas dinamis, tata kelola data, dan keterampilan sumber daya manusia [14]. Perbedaan antara temuan tersebut dan hasil penelitian ini tidak harus dipahami sebagai kontradiksi, karena konstruk AITG dalam penelitian ini tidak mengukur intensitas penggunaan

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

AI semata, tetapi kapasitas organisasi untuk mengintegrasikan AI ke dalam proses tata kelola TI; justru perbedaan tersebut memperjelas bahwa penggunaan AI dan kapabilitas tata kelola berbasis AI merupakan dua fenomena analitis yang berbeda.

Temuan ini juga memperoleh dukungan dari penelitian yang secara lebih langsung menghubungkan transformasi digital dengan tata kelola. Studi pada UMKM menunjukkan bahwa transformasi digital dapat meningkatkan kinerja tata kelola melalui kemampuan analitik AI dan integrasi proses, dengan kapabilitas analitik serta integrasi berfungsi sebagai mediator penting dalam mengubah kesiapan dan inovasi digital menjadi hasil tata Kelola [29]. Hasil penelitian ini memperluas pola tersebut dengan membalik fokus hasil akhir: tata kelola tidak diposisikan sebagai *dependent outcome*, tetapi sebagai mekanisme perantara yang meneruskan dampak transformasi digital menuju kinerja bisnis. Pergeseran ini penting secara konseptual karena tata kelola TI selama ini sering diperlakukan sebagai fungsi kepatuhan, akuntabilitas, dan pengendalian, sementara hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dalam lingkungan UMKM, tata kelola berbasis AI juga dapat berfungsi sebagai mekanisme penciptaan nilai. Dengan kata lain, fungsi *evaluate-direct-monitor* tidak hanya mengurangi risiko, tetapi dapat mempercepat pemanfaatan informasi, meningkatkan konsistensi keputusan, serta mengurangi fragmentasi antara investasi teknologi dan prioritas bisnis.

Hasil berdasarkan dimensi kinerja memperkuat penjelasan tersebut. AITG mempunyai hubungan paling besar dengan *Operational Performance* ($\beta = 0.514$), diikuti *Innovation Performance* ($\beta = 0.468$) dan *Financial Performance* ($\beta = 0.421$). Urutan ini menunjukkan bahwa manfaat pertama yang tampak dari tata kelola berbasis AI lebih dekat dengan proses internal seperti kecepatan keputusan, pengawasan aktivitas, efisiensi aliran informasi, dan koordinasi penggunaan teknologi belum sepenuhnya tercermin dalam indikator finansial. Secara teoritis, pola tersebut konsisten dengan pandangan bahwa kapabilitas berbasis AI terlebih dahulu memperbaiki proses dan kecerdasan strategis sebelum menghasilkan konsekuensi kinerja yang lebih luas. Studi pada UMKM Malaysia dan Arab Saudi menunjukkan bahwa kemampuan AI dan kompetensi kewirausahaan meningkatkan *strategic intelligence*, yang kemudian memediasi peningkatan kinerja organisasi [30]. Hasil dokumenter dalam penelitian ini, median pertumbuhan omzet 11.8%, pertumbuhan laba 8.6%, penurunan *cycle time* 13.6%, serta peningkatan *customer retention* 7.9 poin persentase pada kasus yang menyediakan data juga menunjukkan bahwa perubahan operasional dan pelanggan dapat muncul bersama perubahan kinerja finansial, meskipun ketersediaan dokumentasi tidak seragam antarperusahaan.

Kerangka TOE memberikan penjelasan tambahan terhadap efek moderasi yang ditemukan. Interaksi DT × Digital Literacy menghasilkan efek moderasi terbesar terhadap AITG ($\beta = 0.201$; $p = 0.002$), diikuti kesiapan infrastruktur ($\beta = 0.164$; $p = 0.015$) dan dukungan pemerintah ($\beta = 0.132$; $p = 0.039$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara transformasi digital dan pembentukan tata kelola berbasis AI bersifat kondisional: digitalisasi yang lebih tinggi menghasilkan AITG yang lebih kuat ketika organisasi memiliki kemampuan manusia untuk memahami serta mengevaluasi teknologi, memiliki infrastruktur yang memungkinkan penggunaan teknologi secara stabil, dan beroperasi dalam lingkungan institusional yang memberikan dukungan. Temuan bahwa literasi digital menjadi moderator terkuat menegaskan posisi faktor organisasi sebagai penghubung antara teknologi dan nilai bisnis. Studi mengenai *micro-foundations* transformasi digital menemukan bahwa literasi digital memperkuat kesiapan digital dan menjadi fondasi penting bagi transformasi organisasi, sedangkan kesiapan tersebut bertindak sebagai mekanisme yang menghubungkan kompetensi digital dengan transformasi yang lebih luas [31]. Dalam konteks penelitian ini, literasi digital tidak hanya berhubungan dengan kemampuan mengoperasikan perangkat, tetapi juga dengan kemampuan menilai rekomendasi AI, membaca indikator bisnis, memeriksa anomali, memahami batas penggunaan data, dan mempertahankan keputusan manusia sebagai kontrol akhir.

Peran kesiapan infrastruktur juga mengandung implikasi penting bagi konteks NTT. Tema kualitatif *resource and infrastructure constraints* muncul pada 9 dari 10 kasus, dengan gangguan konektivitas ditemukan pada tujuh kasus dan masalah integrasi aplikasi pada enam kasus. Hal ini menjelaskan mengapa pengaruh transformasi digital terhadap tata kelola berbasis AI tidak dapat diasumsikan seragam antarwilayah. Sistem monitoring berbasis data, *cloud accounting*, analitik waktu nyata, dan layanan AI memerlukan konektivitas yang relatif stabil serta perangkat yang memadai; ketika infrastruktur lemah, proses tata kelola cenderung kembali pada praktik manual atau terfragmentasi. Temuan ini sejalan dengan pendekatan AI-TOE pada lingkungan yang rapuh dan sedang bertransformasi yang menunjukkan bahwa manfaat AI berbeda menurut tingkat kematangan infrastruktur dan kesiapan organisasi, dengan perusahaan di lingkungan yang lebih terbatas lebih mengandalkan solusi berbiaya rendah dan fleksibilitas organisasi untuk mengimbangi hambatan structural [32]. Dengan demikian, kesiapan infrastruktur dalam penelitian ini berfungsi bukan sekadar sebagai prasyarat teknis, tetapi sebagai *boundary condition* bagi kemampuan UMKM membangun praktik AITG yang konsisten.

Dukungan pemerintah juga terbukti memperkuat hubungan DT → AITG, meskipun ukuran efeknya lebih kecil dibandingkan literasi digital dan infrastruktur. Temuan kualitatif menunjukkan bahwa pelatihan pemerintah, dukungan asosiasi, fasilitasi teknologi, dan pendampingan muncul pada sebagian kasus dengan praktik digital yang lebih terstruktur. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kebijakan eksternal paling efektif ketika berfungsi sebagai sumber daya pelengkap bagi kemampuan internal perusahaan. Bukti dari UMKM di negara berkembang menunjukkan bahwa dukungan kebijakan dapat memperkuat konversi kemampuan berbasis AI menjadi hasil organisasi, tetapi ketergantungan berlebihan terhadap insentif dapat menggeser orientasi perusahaan dari transformasi substantif menuju kepatuhan program [13]. Implikasinya, dukungan pemerintah bagi UMKM NTT seharusnya tidak berhenti pada subsidi perangkat atau pemberian akses aplikasi, tetapi perlu diarahkan pada

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

pengembangan kemampuan evaluasi teknologi, tata kelola data, keamanan digital, pengambilan keputusan berbasis informasi, serta pendampingan yang dapat disesuaikan dengan tingkat kematangan perusahaan.

Variasi sektoral memberikan bukti bahwa manfaat AITG juga dipengaruhi sifat proses bisnis. Koefisien AITG → BP tertinggi ditemukan pada sektor jasa (β = 0.575) dan pariwisata (β = 0.552), kemudian kerajinan (β = 0.491) dan agroindustri (β = 0.433). Perbedaan antara agroindustri dan jasa serta antara agroindustri dan pariwisata mencapai signifikansi statistik. Pola tersebut dapat dijelaskan oleh tingkat ketergantungan masing-masing sektor terhadap informasi pelanggan, kecepatan respons pasar, transaksi digital, reservasi, pemasaran, personalisasi, dan keputusan berbasis data. Pada sektor jasa dan pariwisata, perubahan informasi cenderung segera terhubung dengan aktivitas pelanggan dan keputusan operasional, sehingga sistem monitoring dan dukungan keputusan berbasis AI dapat memiliki dampak yang lebih langsung. Penelitian pada UMKM pariwisata menunjukkan bahwa kesiapan organisasi dan efikasi digital harus dikonversi menjadi kapabilitas operasional sebelum AI berhubungan kuat dengan kinerja perusahaan [33]. Perbedaan sektoral dalam penelitian ini dengan demikian mendukung perlunya model tata kelola yang adaptif, bukan rancangan AITG yang seragam untuk seluruh UMKM.

Hasil kualitatif memperjelas mekanisme tersebut melalui lima tema: *AI-supported decision visibility*, *progressive formalization of IT governance*, *resource and infrastructure constraints*, *digital literacy as an implementation capability*, dan *ecosystem and institutional enablement*. Keberadaan *AI-supported decision visibility* pada 8 dari 10 kasus menunjukkan bahwa AI paling sering memberikan nilai dengan meningkatkan kemampuan melihat pola dan mempercepat akses terhadap informasi, bukan dengan menggantikan keputusan manajemen. Seluruh kasus tetap mempertahankan keputusan akhir pada pemilik atau manajer. Temuan ini menunjukkan bentuk tata kelola AI yang bersifat *augmentation-oriented*, yakni AI mendukung penilaian manusia daripada beroperasi sebagai pengambil keputusan yang sepenuhnya otonom. Penelitian mengenai adopsi AI pada UMKM negara berkembang juga menekankan perlunya pendekatan bertahap yang memadukan pengembangan kemampuan manusia, peningkatan infrastruktur, tata kelola data, pembiayaan yang terukur, dan kolaborasi ekosistem untuk menghindari adopsi teknologi yang melebihi kapasitas organisasi [8]. Temuan ini relevan dengan mekanisme adaptif yang menjadi tujuan keempat penelitian: AITG pada UMKM NTT tampaknya lebih realistis dikembangkan melalui peningkatan bertahap dari kontrol akses, pencadangan data, monitoring transaksi, validasi keluaran AI, dan evaluasi aplikasi daripada melalui pembangunan struktur tata kelola formal yang menyerupai perusahaan besar.

Dari sisi kontribusi ilmiah, penelitian ini mempertemukan *Dynamic Capabilities Theory*, RBV, TOE, dan teori tata kelola TI dalam satu model mekanistik. Literatur SME digitalisasi umumnya memosisikan kapabilitas digital, inovasi, atau adopsi teknologi sebagai prediktor langsung kinerja, sedangkan penelitian ini menempatkan AITG sebagai mekanisme perantara antara transformasi digital dan kinerja. Kontribusi tersebut memperluas *Dynamic Capabilities Theory* dengan menunjukkan bahwa mekanisme *sensing–seizing–transforming* pada UMKM dapat diwujudkan melalui praktik tata kelola yang didukung AI; memperluas RBV dengan menegaskan bahwa sumber daya digital memperoleh nilai melalui tata kelola dan orkestrasi; serta memperluas TOE dengan menunjukkan bahwa faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan tidak hanya menentukan adopsi tetapi juga mengondisikan kemampuan organisasi membangun tata kelola pasca-adopsi. Penelitian mengenai AI di UMKM manufaktur juga menunjukkan bahwa AI dapat berfungsi sebagai mediator antara faktor organisasi/lingkungan dan kinerja, terutama ketika adopsinya didukung kepemimpinan, kemampuan perubahan, tekanan kompetitif, dan hubungan mitra dagang [34]. Penelitian ini bergerak satu langkah lebih jauh dengan membedakan adopsi AI dari *AI-enabled governance capability*, sehingga titik analisis bergeser dari "apakah AI digunakan" menuju "bagaimana AI diintegrasikan ke dalam mekanisme pengarahan dan pengendalian organisasi".

Secara praktis, hasil penelitian mengisyaratkan bahwa UMKM tidak perlu mengawali AITG dengan struktur tata kelola yang kompleks. Pendekatan yang lebih sesuai dengan karakteristik UMKM NTT adalah *minimum viable governance*: menetapkan siapa yang memiliki akses terhadap data dan aplikasi; mengidentifikasi keputusan yang dapat dibantu AI; memastikan keluaran AI diverifikasi sebelum digunakan; melakukan pencadangan data; memonitor manfaat, biaya, dan risiko aplikasi; serta meninjau kembali kesesuaian teknologi dengan tujuan bisnis secara periodik. Pendekatan tersebut sejalan dengan bukti bahwa UMKM dengan tingkat kematangan AI lebih tinggi dan integrasi strategis yang lebih erat menunjukkan keuntungan lebih besar dalam agilitas, inovasi, dan pengalaman pelanggan dibandingkan perusahaan yang menggunakan AI secara eksperimental tanpa integrasi organisasi [35]. Bagi penyedia teknologi, implikasinya adalah kebutuhan terhadap layanan AI modular, berbiaya rendah, mudah diaudit, dan dapat diintegrasikan dengan sistem pembayaran, akuntansi, pemasaran, serta inventori yang telah digunakan UMKM. Bagi pemerintah daerah, hasil moderasi menunjukkan prioritas intervensi sebaiknya berurutan pada penguatan literasi digital-AI, peningkatan konektivitas, penyediaan panduan tata kelola yang sederhana, serta dukungan pembiayaan dan pendampingan.

Temuan juga memperlihatkan relevansi kebijakan berbasis ekosistem. Studi mengenai strategi platform digital pada UMKM menemukan bahwa efektivitas digitalisasi bergantung pada kompetensi manajerial, budaya organisasi, infrastruktur regional, lingkungan institusional, dan karakteristik sektor, sementara AI dan teknologi baru memperluas kemampuan perusahaan tetapi sekaligus menambah hambatan integrasi [36]. Dalam konteks NTT, hal tersebut mendukung model layanan bersama, seperti pusat pendampingan digital tingkat kabupaten, pelatihan pengelolaan data dan AI, akses konsultasi keamanan digital, *shared analytics services*, serta kemitraan pemerintah, asosiasi, perguruan tinggi dan platform teknologi. Model ini berpotensi mengurangi kebutuhan setiap

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

UMKM untuk memiliki staf TI khusus, kondisi yang relevan karena sembilan dari sepuluh kasus dalam analisis kualitatif tidak memiliki tenaga TI khusus.

Keterbatasan penelitian perlu dipertimbangkan secara proporsional. Pertama, desain kuantitatif bersifat *cross-sectional*, sehingga hubungan struktural yang diestimasi menunjukkan pola asosiasi yang konsisten dengan model kausal teoretis tetapi tidak memberikan bukti temporal sekuat desain longitudinal atau eksperimental. Kedua, penggunaan *purposive-stratified sampling* pada 15 UMKM yang telah menggunakan sedikitnya dua teknologi digital membatasi generalisasi terhadap UMKM yang sama sekali belum terdigitalisasi. Ketiga, data kuesioner berbasis persepsi pemilik atau manajer berpotensi mengandung *common method bias* dan kecenderungan penilaian subjektif, walaupun data dokumenter digunakan sebagai sumber triangulasi pada kasus yang menyediakan catatan. Keempat, jumlah 10 kasus kualitatif dan satu FGD memadai untuk memperdalam mekanisme yang ditemukan pada fase kuantitatif, tetapi tidak dimaksudkan untuk merepresentasikan seluruh keragaman geografis, budaya, dan sektoral NTT. Kelima, kematangan penggunaan AI pada UMKM masih beragam dan sebagian penggunaan dapat berupa alat AI generatif atau otomatisasi sederhana, sehingga konstruk AITG mencerminkan spektrum tata kelola berbasis AI, bukan sistem AI korporat yang seragam.

Penelitian lanjutan perlu menguji model ini dengan desain longitudinal untuk mengamati apakah peningkatan AITG mendahului perubahan kinerja dan apakah kekuatan mediasi berubah seiring meningkatnya kematangan digital. Perbandingan lintasprovinsi antara NTT dan wilayah Indonesia dengan infrastruktur digital lebih maju juga dapat menguji apakah efek moderasi infrastruktur melemah ketika kesenjangan konektivitas berkurang. Studi selanjutnya dapat memisahkan jenis AI misalnya AI generatif, analitik prediktif, *recommendation systems*, dan otomatisasi Keputusan untuk menilai apakah bentuk teknologi yang berbeda memerlukan mekanisme tata kelola yang berbeda. Selain itu, pengukuran objektif seperti pertumbuhan pendapatan, margin, *cycle time*, retensi pelanggan, insiden keamanan, kualitas keputusan, dan waktu respons dapat diintegrasikan dengan survei untuk memperkuat validitas. Literatur AI dan inovasi pada UMKM menunjukkan bahwa kemampuan absorptif pengetahuan dapat menjadi mediator penting antara adopsi AI dan inovasi terbuka, sementara dukungan pemerintah serta tekanan pasar membentuk proses adopsinya [37]. Pengembangan model berikutnya karena itu dapat menguji secara bersamaan AITG, *absorptive capacity*, kualitas data, dan *managerial AI literacy* sebagai mekanisme yang bersaing atau saling melengkapi dalam menjelaskan bagaimana transformasi digital menghasilkan kinerja pada UMKM di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi digital berhubungan positif dengan peningkatan kinerja bisnis UMKM di Nusa Tenggara Timur, baik secara langsung maupun melalui AITG sebagai mekanisme mediasi. Tahap kuantitatif menggunakan SEM-PLS untuk menguji hubungan struktural, sedangkan tahap kualitatif menggunakan studi multi-kasus, wawancara, FGD, dan dokumentasi untuk menjelaskan mekanisme serta kondisi kontekstual di balik hasil statistik. Transformasi digital berpengaruh terhadap AITG ($\beta = 0.621$), AITG meningkatkan kinerja bisnis ($\beta = 0.487$), dan efek tidak langsung DT → AITG → BP signifikan ($\beta = 0.302$). Temuan kualitatif menjelaskan bahwa mekanisme tersebut berlangsung melalui peningkatan visibilitas informasi, formalisasi tata kelola, verifikasi keluaran AI, pengendalian akses, dan monitoring proses bisnis.

Dari sisi metodologis, integrasi SEM-PLS dan studi multi-kasus memberikan dua tingkat bukti yang saling melengkapi. SEM-PLS menunjukkan arah, kekuatan, dan signifikansi hubungan antara transformasi digital, AITG, dan kinerja bisnis, sedangkan studi multi-kasus menjelaskan praktik dan kondisi yang mendasari hubungan tersebut. Hasil kualitatif memperlihatkan bahwa efek mediasi AITG diwujudkan melalui peningkatan visibilitas informasi, formalisasi tata kelola secara bertahap, verifikasi keluaran AI, pengendalian akses, dan monitoring proses. Pada saat yang sama, infrastruktur, literasi digital, dan dukungan pemerintah menentukan apakah transformasi digital dapat berkembang menjadi praktik AITG yang konsisten.

Secara teoretis, penelitian ini memperluas pemahaman mengenai transformasi digital dengan menempatkan AITG sebagai kapabilitas organisasional yang menghubungkan sumber daya digital dengan penciptaan nilai bisnis. Temuan ini memperkuat *Dynamic Capabilities Theory* dengan menunjukkan bahwa proses *sensing*, *seizing*, dan *transforming* dapat diwujudkan melalui mekanisme tata kelola berbasis AI; memperluas *Resource-Based View* dengan menegaskan bahwa teknologi memperoleh nilai strategis ketika dikombinasikan dengan kemampuan evaluasi, kontrol, data, dan pengambilan keputusan; serta memperluas kerangka TOE dengan menunjukkan bahwa kondisi teknologi, organisasi, dan lingkungan berperan sebagai batas kontekstual bagi efektivitas tata kelola pasca-adopsi. Secara praktis, hasil penelitian menunjukkan bahwa UMKM dengan keterbatasan sumber daya tidak harus mengadopsi struktur tata kelola yang kompleks, tetapi dapat menerapkan bentuk *minimum viable governance* melalui pengaturan akses data, verifikasi keluaran AI, monitoring risiko dan manfaat, pencadangan data, serta evaluasi periodik terhadap kesesuaian teknologi dengan tujuan bisnis.

Penelitian selanjutnya perlu menguji model ini menggunakan data longitudinal dan observasi objektif untuk menilai perubahan AITG dan kinerja dari waktu ke waktu, sekaligus membandingkan konteks wilayah dengan tingkat kesiapan digital yang berbeda. Pengembangan model juga dapat membedakan jenis teknologi AI, tingkat kematangan AI, kualitas data, *managerial AI literacy*, dan kapabilitas absorptif sebagai mekanisme tambahan yang berpotensi memperkuat atau menggantikan jalur mediasi yang ditemukan. Bagi praktisi dan pembuat kebijakan, prioritas pengembangan sebaiknya diarahkan pada peningkatan literasi digital dan AI, pemerataan infrastruktur,

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

penyediaan pedoman tata kelola yang sederhana dan dapat diterapkan UMKM, serta pengembangan layanan digital bersama dan skema pendampingan yang disesuaikan dengan sektor dan tingkat kematangan digital perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Gandhi, "Influence of Digital Transformation Strategies on Competitive Advantage of Small and Medium Enterprises (SMES) in Emerging Economies," *International Journal of Business Strategies*, vol. 12, no. 1, pp. 70–81, Mar. 2026, doi: 10.47672/ijbs.2885.

[2] H. Wang, Siti, and A. B. Samikon, "Digitalization and Smes' Sustainable Performance: A Conceptual Framework in the Context of Wuhan, China," *Communications on Applied Nonlinear Analysis*, vol. 32, no. 9s, pp. 1801–1812, Mar. 2025, doi: 10.52783/cana.v32.4312.

[3] I. Muis, "The State of Digital Transformation Among Indonesian SMEs: Insights from a Systematic Review," *Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 4, no. 3, pp. 1407–1419, Aug. 2025, doi: 10.38035/jim.v4i3.1227.

[4] C. Nugroho, A. Wulandari, D. Maulana, N. Rina, and A. F. Kalaloi, "Digital communication and literacy for MSME empowerment: Evidence from a rural digital village in Indonesia," *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, vol. 8, no. 3, pp. 4523–4535, Jun. 2025, doi: 10.53894/ijirss.v8i3.7544.

[5] R. Naibaho, E. Effiyaldi, N. Nurhadi, E. Suratno, and J. P. K. Pasaribu, "Adoption of Digital Technology and Sales Performance Improvement among Indonesian SMEs: A Mixed-Methods Analysis," *Quantitative Economics and Management Studies*, vol. 6, no. 2, pp. 205–218, Apr. 2025, doi: 10.35877/454RI.qems3890.

[6] S. Rahmani, A. B. P. Kasmo, M. Rifqi, and S. Setiawan, "The Paradox of AI Adoption in Emerging Economies: A Structural Equation Analysis of Usage Intensity and SMEs Performance," *Statistics, Optimization & Information Computing*, vol. 15, no. 4, pp. 2715–2726, Dec. 2025, doi: 10.19139/soic-2310-5070-3036.

[7] A. Pingilili, N. Letsie, G. Nzimande, B. Thango, and L. Matshaka, "Guiding IT Growth and Sustaining Performance in SMEs Through Enterprise Architecture and Information Management: A Systematic Review," *Businesses*, vol. 5, no. 2, p. 17, Apr. 2025, doi: 10.3390/businesses5020017.

[8] J. Holland, "Artificial Intelligence Adoption for Sustainable Development in SMEs: Challenges, Strategic Pathways, and Lessons for Developing Economies," *International Journal of Sustainability in Business and Economics*, vol. 2, no. 1, Jan. 2026, doi: 10.51137/wrp.ijsbe.502.

[9] Y. Wu, K. Mehmood, S. K. Mangla, and F. Jabeen, "A Dynamic Capability View to Evaluate the Role of FinTech in Green Supply Chain Performance: Moderating Role of Data-Driven Lean and Green Practices," *Bus. Strategy Environ.*, vol. 35, no. 4, pp. 5841–5858, May 2026, doi: 10.1002/bse.70459.

[10] P. Thongprim, T. Phichayapha, and T. Sincharoonsak, "AI-Based Accounting Systems, Financial Reporting Quality, and Decision-Making Efficiency in Thai SMEs," *Journal of Cultural Analysis and Social Change*, pp. 3326–3334, Dec. 2025, doi: 10.64753/jcasc.v10i4.3530.

[11] L. Hermawati, E. Pusvita, T. Marwa, and A. Yulianita, "Analysis of technology adoption and government policy in improving the financial performance of SMEs in the Indonesia agricultural sector," *Heritage and Sustainable Development*, vol. 7, no. 1, pp. 117–132, Feb. 2025, doi: 10.37868/hsd.v7i1.966.

[12] H. A. Mohna, "A Systematic Review of Data Analytics in Business Strategy: Models, Tools, and Competitive Advantage," *Journal of Sustainable Development and Policy*, vol. 01, no. 01, pp. 44–64, Mar. 2025, doi: 10.63125/np6jdt81.

[13] Q. M. Alshammakhi and R. A. Sheikh, "Driving Sustainable Entrepreneurship Through AI and Knowledge Management: Evidence from SMEs in Emerging Economies," *Sustainability*, vol. 17, no. 24, p. 10928, Dec. 2025, doi: 10.3390/su172410928.

[14] H. F. Rahmani, R. Pratiwi, E. Merdekawati, A. Hidayati, and M. Nurdialy, "From Digitalization to Intelligence: Mapping AI Forecasting Readiness of MSMEs in Greater Jakarta," *International Journal of Accounting, Management, Economics and Social Sciences (IJAMESC)*, vol. 3, no. 6, pp. 2130–2138, Dec. 2025, doi: 10.61990/ijamesc.v3i6.677.

[15] A. Koulis, C. Kyriakopoulos, and I. Lakkas, "Artificial Intelligence and Firm Value: A Bibliometric and Systematic Literature Review," *FinTech*, vol. 4, no. 4, p. 54, Oct. 2025, doi: 10.3390/fintech4040054.

[16] M. Pardede, A. Rahayu, and V. Gaffar, "Digital Strategic Alignment in Smart Ecosystems: A Synthesis of Strategic Capabilities and Emerging Technologies," *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen*, vol. 11, no. 3, p. 956, Sep. 2025, doi: 10.17358/jabm.11.3.956.

[17] A. Wiweko and A. Anggara, "A Review of Digital Marketing Practices among SMEs in Indonesia: Trends, Challenges, and Opportunities," *International Research Journal of Economics and Management Studies*, vol. 4, no. 5, May 2025, doi: 10.56472/25835238/IRJEMS-V4I5P140.

[18] F. Kurtaliqi, C. Lancelot Miltgen, G. Viglia, and G. Pantin-Sohier, "Using advanced mixed methods approaches: Combining PLS-SEM and qualitative studies," *J. Bus. Res.*, vol. 172, p. 114464, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.jbusres.2023.114464.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

[19] M. Fahmi, "Human Capital Development and SME Innovation in Indonesia: The Contingent Roles of Financial and Managerial Practices," *Journal of Business Innovation and Accounting Research*, vol. 3, no. 3, pp. 127–139, Jul. 2026, doi: 10.56442/fmvr0x27.

[20] A. Mukhlis, R. Kartika, and P. Dayurni, "A Data-Driven Digital Economy Model for Strengthening National Economic Resilience: A Mixed Methods SEM-PLS Approach," *Data and Metadata*, vol. 4, p. 1185, Oct. 2025, doi: 10.56294/dm20251185.

[21] G. Jadhav, S. Gaikwad, and V. Karad, "An Empirical Analysis of Digital Adoption Drivers and Scalability Challenges in Mushroom Processing SMEs," *Allana Management Journal of Research*, vol. 15, no. 01, pp. 053–063, 2025, doi: 10.62223/AMJR.2025.150105.

[22] S. M. Devira, F. Antonio, and D. Widjanarko, "Enhancing Care Coordination and Patient Engagement Through Electronic Medical Record Utilization in Primary Healthcare: A Mixed-Methods Study," *Healthcare*, vol. 14, no. 11, p. 1458, May 2026, doi: 10.3390/healthcare14111458.

[23] A. Culaton, "From Intention to Actualization: The Transformative Journey of Social Entrepreneurs in the Philippines," *International Journal of Science and Engineering Applications*, Jul. 2026, doi: 10.7753/IJSEA1507.1016.

[24] N. D. Susanti, A. Benu, F. U. Y. L. Yalla, and N. Nurlia, "Financial Inclusion, Risk Management Practices, and SME Performance: A Mixed Methods Study of Mediation Effects in Emerging Economies," *Journal of Marketing Management and Innovative Business Review*, vol. 4, no. 1, pp. 118–136, Jun. 2026, doi: 10.63416/mrb.v4i1.472.

[25] L. M. Al-Souri, A. M. Abuadla, J. R. Mubarak, S. S. K. Al-Qablawi, and I. M. Makari, "Developing a Critical Inquiry-Based E-Educational Model (CIEM) to Enhance Critical Thinking Skills among High School Students: A Mixed-Methods Study in the Libyan Context," *Al-Farooq Journal of Sciences*, vol. 2, no. 4, pp. 525–540, Jun. 2026, doi: 10.65405/3n361e51.

[26] J. Hamilton, "Mixed Methods Research: NVIVO Can Qualitatively Validate a Causal Quantitative Measurement Model Study," *International Journal Of Advanced Research In Management*, vol. 16, no. 1, pp. 38–53, Jan. 2025, doi: 10.34218/IJARM_16_01_003.

[27] A. Maleku, Y. K. Kim, N. Kagotho, and Y. Lim, "Expanding the Transformative Explanatory Sequential Mixed Methods Design Archetype in a Cross-Cultural Context: The Polemics of African Refugee Livelihoods in Places of Resettlement," *J. Mix. Methods Res.*, vol. 15, no. 2, pp. 212–239, Apr. 2021, doi: 10.1177/1558689820936378.

[28] R. Wishah, S. Weshah, and H. Rahahleh, "Generative AI Capability, Business Model Innovation, and Business Development Performance: A Moderated Mediation Framework for SMEs in an Emerging Market," *Adm. Sci.*, vol. 16, no. 7, p. 310, Jun. 2026, doi: 10.3390/admsci16070310.

[29] S. B. Aljehani, K. W. A. Abdo, I. Hidayat-ur-Rehman, D. M. I. Badran, and M. A. Abdelhady, "Digital Transformation in SMEs: Governance Performance Mediated by AI-Enabled Analytics and Process Integration," *Systems*, vol. 14, no. 3, p. 324, Mar. 2026, doi: 10.3390/systems14030324.

[30] S. A. Alsenan, W. M. Al-Rahmi, I. Y. Alyoussef, and N. A. Dahri, "The role of AI capabilities and entrepreneurial competency in SME performance: the mediating role of strategic intelligence," *Front. Artif. Intell.*, vol. 9, Jul. 2026, doi: 10.3389/frai.2026.1833033.

[31] S. B. Ghrbeia and A. Alzubi, "Building Micro-Foundations for Digital Transformation: A Moderated Mediation Model of the Interplay between Digital Literacy and Digital Transformation," *Sustainability*, vol. 16, no. 9, p. 3749, Apr. 2024, doi: 10.3390/su16093749.

[32] S. Farhana, D. Yua, A. Karamoozianc, A. Al-shawafid, and A. N. Alsheavif, "AI-Enhanced TOE Framework for Sustainable Industrial Performance in Fragile and Transforming Economies: Evidence from Yemen and Saudi Arabia," Dec. 2025.

[33] T. Mei and M. Sattayathamrongthian, "From TOE Readiness to Firm Performance: A Staged Capability Transformation Model of AI Adoption in Mainland China's Tourism SMEs," *Tourism and Hospitality*, vol. 7, no. 7, p. 195, Jul. 2026, doi: 10.3390/tourhosp7070195.

[34] F. Haq and N. Suki, "Mediating role of AI adoption between the relationship of leadership vision, change management capability, competitive pressure, trading partnerships, and SME performance," *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, vol. 18, no. 4, pp. 872–892, Dec. 2024, doi: 10.64534/Commer.2025.020.

[35] A. M. Damnjanović *et al.*, "AI-Enabled Strategic Transformation and Sustainable Outcomes in Serbian SMEs," *Sustainability*, vol. 17, no. 19, p. 8672, Sep. 2025, doi: 10.3390/su17198672.

[36] M. R. Fauzi, S. Sudarmiatin, and H. Pratikto, "Driving SME internationalization through digital transformation strategies," *Jurnal Bisnis Mahasiswa*, vol. 6, no. 2, pp. 918–932, Apr. 2026, doi: 10.60036/jbm.1120.

[37] C. Qu and E. Kim, "Investigating AI Adoption, Knowledge Absorptive Capacity, and Open Innovation in Chinese Apparel MSMEs: An Extended TAM-TOE Model with PLS-SEM Analysis," *Sustainability*, vol. 17, no. 5, p. 1873, Feb. 2025, doi: 10.3390/su17051873.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi