

Adopsi e-business dan kesiapan digital pada UMKM: Pendekatan kerangka *Technology-Organization-Environment* (TOE)

Fadhilah Akbar*, Sinta Aryani, Yudha Prambudia
Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University, Indonesia

*) Korespondensi (e-mail: fadhilahakbar@student.telkomuniversity.ac.id)

Abstract

Digital transformation has encouraged micro, small, and medium enterprises (MSMEs) to adopt e-business to enhance competitiveness, operational efficiency, and business sustainability. However, the level of e-business adoption and digital readiness among MSMEs is still influenced by various internal and external factors. This study aims to analyze the influence of technological, organizational, and environmental factors on e-business adoption and to identify the digital readiness level of F&B MSMEs in Cimahi City. A quantitative approach was used, collecting data through questionnaire surveys from 100 MSME owners, which were then analyzed using PLS-SEM. The results indicate that organizational and environmental factors have a positive and significant effect on e-business adoption, whereas technological factors do not have a significant effect. The research model demonstrates moderate to substantial explanatory power, explaining more than half of the variance in e-business adoption. The digital readiness assessment further reveals that most MSMEs have reached the digital transformation stage, while the remaining enterprises are at the innovation, transition, and basic stages. These findings indicate that strengthening organizational capacity and enhancing external environmental support play a more dominant role than technological readiness in promoting e-business adoption.

Keywords: MSMEs, E-business, TOE framework, Digital Readiness, PLS-SEM.

Abstrak

Transformasi digital mendorong UMKM untuk mengadopsi e-business sebagai strategi dalam meningkatkan daya saing, efisiensi operasional, dan keberlanjutan usaha. Namun, tingkat penggunaan e-business dan kesiapan digital UMKM masih dipengaruhi oleh berbagai faktor internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan terhadap penggunaan e-business serta mengidentifikasi tingkat kesiapan digital UMKM F&B di Kota Cimahi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner kepada 100 pelaku UMKM, kemudian dianalisis menggunakan metode PLS-SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor organisasi dan lingkungan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penggunaan e-business, sedangkan faktor teknologi tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Model penelitian berada pada kategori sedang hingga substansial sehingga mampu menjelaskan lebih dari separuh variasi penggunaan e-business. Hasil pemetaan kesiapan digital menunjukkan bahwa mayoritas UMKM telah berada pada tingkat transformasi digital, sementara sisanya masih berada pada tahap inovasi, transisi, dan dasar. Temuan ini mengindikasikan bahwa penguatan kapasitas organisasi serta dukungan lingkungan eksternal memiliki peran yang lebih dominan dibandingkan dengan kesiapan teknologi dalam mendorong adopsi e-business.

Kata kunci: UMKM, E-business, TOE framework, Kesiapan Digital, PLS-SEM.

How to cite: Akbar, F., Aryani, S., & Prambudia, Y. (2026). Adopsi e-business dan kesiapan digital pada UMKM: Pendekatan kerangka *Technology-Organization-Environment* (TOE). *Journal of Management and Digital Business*, 6(2), 1293–1308. <https://doi.org/10.53088/jmdb.v6i2.2853>



1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi digital semakin meningkat dan telah menyebar ke hampir setiap pelosok negeri, yang menunjukkan akselerasi yang signifikan dan berdampak langsung pada cara pelaku usaha menjalankan aktivitas bisnisnya. Survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2024) mencatat tingkat penggunaan internet pada tahun 2023 di Indonesia telah mencapai 78,19%, mengalami kenaikan sebesar 13,39% dibandingkan tahun 2018. Peningkatan ini mencerminkan pesatnya perkembangan dan pemanfaatan teknologi digital serta menandai pergeseran menuju ekosistem digital. Era digital ditandai dengan perubahan pola aktivitas manusia, di mana berbagai aktivitas yang sebelumnya dilaksanakan secara tatap muka kini mengalami pergeseran menuju pemanfaatan platform digital seiring dengan perkembangan teknologi yang terus terjadi (Anjani & Pramono, 2024). Perubahan ini tidak hanya memengaruhi perilaku individu, tetapi juga memengaruhi cara mengelola aktivitas bisnis. Transformasi tersebut mendorong perubahan signifikan dalam pengelolaan aktivitas bisnis, khususnya melalui integrasi *e-business* yang dimanfaatkan untuk pemasaran, transaksi, serta kolaborasi dalam rantai pasok (Aryani, 2023). Dampak transformasi digital ini sangat terasa pada sektor UMKM yang memegang peranan penting dalam perekonomian nasional sekaligus merupakan kelompok usaha yang paling rentan terhadap perubahan lingkungan bisnis.

UMKM merujuk pada kegiatan usaha yang bersifat produktif dan kepemilikan serta pengelolaannya berada pada individu atau kelompok dengan kriteria tertentu berdasarkan nilai aset, jumlah tenaga kerja, dan omzet tahunan. Karakteristik ini menjadikan UMKM relatif fleksibel dalam mengimplementasikan model bisnis dan mengelola operasional secara efisien (Huda & Risman, 2024). Secara makro, UMKM berperan penting dalam mempercepat pertumbuhan ekonomi sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui penyediaan lapangan kerja (Pratama et al., 2019). Berdasarkan laporan KADIN yang dikutip oleh Fauzan (2025), sektor UMKM menyumbang 61% terhadap PDB nasional, setara Rp9.580 triliun, dan berperan signifikan dalam penyediaan lapangan kerja, yaitu sekitar 117 juta orang atau 97% dari keseluruhan tenaga kerja nasional. Dengan kontribusi yang sangat besar tersebut, keberlanjutan dan daya saing UMKM menjadi faktor kunci dalam stabilitas dan pertumbuhan ekonomi nasional.

Meskipun jumlah UMKM secara nasional menunjukkan tren peningkatan jangka panjang, laju pertumbuhannya bersifat fluktuatif. Penurunan pertumbuhan pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19 mengindikasikan kerentanan UMKM terhadap perubahan lingkungan bisnis yang bersifat krisis. Kondisi ini memperkuat urgensi transformasi digital sebagai strategi adaptif untuk menjaga keberlangsungan dan ketahanan UMKM. Namun demikian, pertumbuhan jumlah UMKM belum sepenuhnya diiringi oleh tingkat adopsi teknologi digital yang memadai, sehingga potensi ekonomi digital belum dimanfaatkan secara optimal oleh sebagian besar pelaku usaha.

Kesenjangan tersebut tercermin dari data target dan realisasi UMKM *go digital* pada periode 2020–2024. Meskipun target dan realisasi sama-sama meningkat, realisasi

adopsi digital mulai tertinggal dari target pada tahun 2023 dan 2024 dengan kesenjangan yang semakin melebar, dari 1,19 juta menjadi 3 juta UMKM. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan target digitalisasi belum sepenuhnya diimbangi oleh kemampuan adopsi di tingkat pelaku usaha. Menurut Kementerian Perdagangan, dari sekitar 65 juta UMKM di Indonesia pada tahun 2023, hanya 22 juta atau 33,6% yang telah bertransformasi secara digital (INDEF, 2024).

Pada tingkat regional, Kota Cimahi sebagai kota penyangga Bandung menjadi salah satu wilayah dengan konsentrasi UMKM yang cukup tinggi, yaitu sekitar 5.833 UMKM yang tersebar di tiga kecamatan. Sekitar 45% dari total UMKM bergerak di subsektor F&B, sementara sisanya berada di sektor *fashion*, kerajinan, telematika, dan lainnya. Dominasi subsektor F&B menunjukkan besarnya potensi pemanfaatan *e-business* dalam mendukung aktivitas pemasaran, pemesanan, dan pengelolaan hubungan dengan pelanggan. F&B merupakan aktivitas, unit, dan rantai nilai yang berkaitan dengan penyediaan makanan dan minuman untuk dikonsumsi pelanggan, sehingga memberikan kepuasan bagi pelanggan serta mendapatkan keuntungan secara finansial (Nugraha et al., 2023). Pemerintah daerah telah mendorong pemanfaatan *e-business* melalui berbagai program pelatihan pemasaran digital. Namun demikian, tingkat kesiapan digital dan praktik *e-business* di kalangan UMKM masih bervariasi, sehingga diperlukan pemetaan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi riil pelaku usaha.

Di tengah tekanan kompetitif pasar yang terus meningkat, keterlambatan UMKM untuk merespons inovasi digital berpotensi mengurangi daya saing dan mengancam keberlangsungan usaha dalam jangka panjang (Faiz et al., 2024). Charles R. Rieger dari IBM menegaskan bahwa penerapan *e-business* mampu memberikan nilai tambah melalui aspek efisiensi, efektivitas, jangkauan pasar, fleksibilitas struktur organisasi, serta peluang inovasi. Dalam hal ini, *e-business* tidak hanya berperan sebagai sarana jual beli daring, tetapi juga mengintegrasikan proses bisnis secara menyeluruh. Selain itu, transformasi digital menjadi kunci bagi UMKM untuk memperluas akses pasar domestik yang terus berkembang serta menjaga keberlanjutan dan kemampuan bersaing di tengah transformasi ekonomi berbasis digital. Proyeksi memperkirakan bahwa nilai ekonomi digital Indonesia dapat mencapai 210 miliar USD pada tahun 2030 (INDEF, 2024).

Terhambatnya transformasi digital umumnya disebabkan oleh keterbatasan akses permodalan (51,2%), kendala pemasaran (70,2%), serta permasalahan rantai pasok bahan baku (46,3%). Kondisi ini diperparah oleh lemahnya infrastruktur digital, rendahnya literasi teknologi, serta meningkatnya tekanan persaingan (Intaniasari et al., 2023). Selain itu, UMKM yang belum *bankable* dan belum memenuhi aspek legalitas cenderung mengalami kesulitan dalam mengakses pembiayaan formal. Rendahnya kompetensi dan literasi digital sumber daya manusia berdampak pada lemahnya pencatatan keuangan berbasis digital, minimnya inovasi, serta kendala dalam memenuhi standarisasi produk dan regulasi bisnis (Lisnawati, 2023; Rifai, 2025). Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa adopsi *e-business* tidak semata-mata bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh keterkaitan

antara faktor internal dan eksternal UMKM. Penelitian terdahulu telah membahas kesiapan teknologi, kompetensi SDM, dan adopsi e-business pada UMKM, namun masih banyak yang berfokus pada aspek tertentu secara terpisah serta belum mengintegrasikan pengujian faktor *technology*, *organization*, dan *environment* dengan pemetaan tingkat kesiapan digital berbasis data lapangan. Selain itu, kajian yang secara spesifik meneliti UMKM subsektor F&B di tingkat daerah, khususnya Kota Cimahi, masih terbatas. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan analisis pengaruh kerangka TOE terhadap penggunaan *e-business* menggunakan PLS-SEM dengan pemetaan indeks kesiapan digital UMKM F&B di Kota Cimahi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor *technology*, *organization*, dan *environment* terhadap penggunaan *e-business* pada UMKM subsektor F&B di Kota Cimahi. Selain itu, penelitian ini juga memetakan tingkat kesiapan digital UMKM secara deskriptif untuk mengklasifikasikan posisi kesiapan pelaku usaha pada beberapa level. Dengan mengombinasikan analisis kausal dan pemetaan kesiapan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan empiris dalam perumusan strategi pendampingan dan kebijakan pengembangan, agar UMKM dapat bertransformasi menuju tingkat kesiapan yang lebih tinggi.

2. Tinjauan Pustaka

E-business

E-business merupakan penerapan teknologi digital dan sistem informasi untuk mengelola aktivitas bisnis secara menyeluruh guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, produktivitas, dan daya saing. *E-business* tidak hanya mencakup aktivitas jual beli, tetapi juga komunikasi dengan konsumen, kolaborasi, pengelolaan rantai pasok, hingga layanan purna jual. Melalui transformasi digital, *e-business* memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan bisnis serta kemampuan untuk merespons perubahan pasar secara lebih cepat dan efektif (Irawan et al., 2023; Sudarso et al., 2020).

Dalam era digital, *e-bisnis memiliki peran yang penting dalam bisnis berkelanjutan*. Komponen-komponen *e-business* seperti platform digital, sistem manajemen informasi, sistem pembayaran elektronik, serta logistik dan rantai pasok merupakan aspek-aspek utama dalam menjalankan bisnis secara efisien. Dengan integrasi empat komponen tersebut, *e-business* dapat menjadi solusi yang komprehensif di era digital (Sudirjo et al., 2024). Cakupan *e-business* dapat sangat beragam karena dipengaruhi oleh perbedaan definisi dari “bisnis” itu sendiri. Prinsip 4W (*What, Who, Where, Why*) merupakan pendekatan yang umum diterapkan untuk membantu dalam memahami ruang lingkup tersebut (Purnia et al., 2022). Mengacu pada Charles R. Rieger dari IBM dan Mary P. Donato dari XEROX, manfaat-manfaat tersebut berkaitan dengan aspek-aspek *efficiency*, *effectiveness*, *reach*, *structure*, dan *opportunity*.

TOE Framework

Kerangka kerja *technology, organization, environment* (TOE) pertama kali diperkenalkan oleh Tornatzky dan Fleischer pada tahun 1990. Kerangka ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam dunia bisnis dipengaruhi oleh tiga aspek berbeda, yaitu teknologi, organisasi, dan lingkungan (Ali et al., 2021). Dalam

aspek teknologi, faktor seperti keunggulan, biaya, keamanan, kompatibilitas, kompleksitas, kemudahan untuk diuji, dan dampak yang terlihat menjadi komponen utama dalam menentukan manfaat teknologi. Dalam aspek organisasi, elemen seperti ukuran organisasi, jumlah SDM, kemampuan, serta literasi teknologi berperan dalam kesiapan dan kemampuan adopsi teknologi. Dalam aspek lingkungan persaingan pasar, dukungan pemerintah serta sektor industri merupakan pengaruh eksternal dari faktor transformasi digital. Faktor-faktor tersebut memengaruhi UMKM dalam adopsi teknologi untuk meningkatkan daya saing di era digital (Hendri, 2022).

Pengembangan Hipotesis

Kerangka TOE menjelaskan bahwa penggunaan teknologi digital dalam organisasi dipengaruhi oleh tiga aspek berbeda, yaitu teknologi, organisasi, dan lingkungan (Ali et al., 2021). Dalam konteks UMKM, faktor teknologi seperti manfaat yang dirasakan, kesesuaian, kompleksitas, biaya, dan keterlihatan hasil dapat memengaruhi keputusan pelaku usaha dalam menggunakan *e-business*. Semakin baik karakteristik teknologi yang dirasakan, semakin besar peluang UMKM untuk menggunakannya dalam aktivitas bisnis (Putra & Santoso, 2020). Dengan demikian, penelitian ini merumuskan hipotesis:

H1: Faktor teknologi berpengaruh positif terhadap penggunaan *e-business* pada UMKM F&B di Kota Cimahi.

Faktor organisasi mencerminkan kesiapan internal UMKM, meliputi sumber daya keuangan, inovasi, dukungan manajemen, dan pengelolaan proses bisnis. Kesiapan organisasi yang baik dapat mendukung pemanfaatan *e-business* secara lebih efektif karena pelaku usaha memiliki kapasitas internal untuk menerapkan teknologi digital dalam operasionalnya (Effendi et al., 2020; Putra & Santoso, 2020; Faiz et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini merumuskan hipotesis:

H2: Faktor organisasi berpengaruh positif terhadap penggunaan *e-business* pada UMKM F&B di Kota Cimahi.

Faktor lingkungan mencakup tekanan persaingan, dukungan pembiayaan, dukungan pemerintah, dan dukungan vendor. Lingkungan eksternal yang mendukung dapat mendorong UMKM untuk menggunakan *e-business* agar mampu meningkatkan daya saing dan menyesuaikan diri dengan perubahan pasar digital (Faiz et al., 2024; Putra & Santoso, 2020). Dengan demikian, penelitian ini merumuskan hipotesis:

H3: Faktor lingkungan berpengaruh positif terhadap penggunaan *e-business* pada UMKM F&B di Kota Cimahi.

Digital Readiness

Istilah "kesiapan digital" menggambarkan seberapa siap seseorang, kelompok, atau institusi untuk merangkul, mengintegrasikan, dan memanfaatkan teknologi digital sebaik-baiknya. Kemampuan, sikap, perilaku, dan dukungan budaya semuanya merupakan bagian dari apa yang membuat teknologi digital berfungsi dengan baik, bersama dengan ketersediaan infrastruktur (Naufalrafa et al., 2025). Seperti yang dinyatakan oleh Chounta et al. (2024), kesiapan digital suatu organisasi atau individu

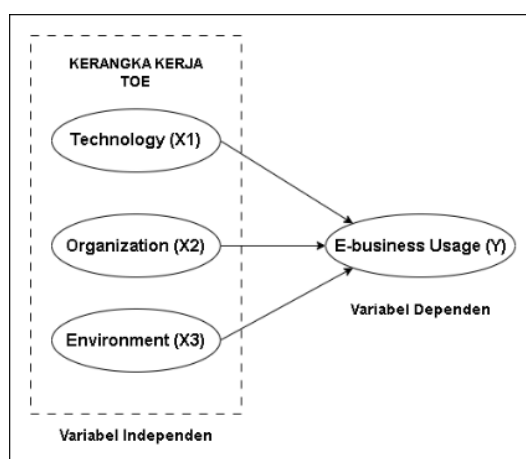
dapat didefinisikan sebagai keterbukaan dan keterampilan mereka dalam menggunakan teknologi digital. Menurut Rifai & Mychelisda (2023), kesiapan digital diklasifikasikan ke dalam empat level, merujuk pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kesiapan Digital

0-25	<i>Basic</i>	Literasi dan keterampilan digital dasar serta operasional bisnis masih konservatif.
>25-50	Transisi	Pemanfaatan digital untuk pemasaran dan transaksi masih terbatas dan belum terintegrasi.
>50-75	Transformasi	Penerapan sistem bisnis digital yang terstruktur dan lebih terintegrasi.
>75-100	Inovasi	Sudah siap dalam pemanfaatan teknologi digital dan sudah berkolaborasi serta bermitra secara strategis.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan *e-business* serta tingkat kesiapan pelaku UMKM berdasarkan kerangka kerja TOE yang meliputi aspek teknologi, organisasi, dan lingkungan. Persepsi responden diukur melalui kuesioner yang disebar dalam survei *cross-sectional* dengan teknik *convenience sampling* kepada pelaku UMKM sektor F&B yang mudah dijangkau dan bersedia berpartisipasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelaku UMKM F&B Kota Cimahi sebanyak 2.624 unit usaha. Ukuran sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan MoE 10%. Sampel penelitian terdiri dari 100 responden yang digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi responden terhadap instrumen penelitian. Dengan demikian, berdasarkan pendekatan *10-times rule*, jumlah sampel sebanyak 100 responden telah memenuhi bahkan melampaui batas minimum yang dipersyaratkan, sehingga dinilai layak untuk digunakan dalam analisis PLS-SEM.



Gambar 1. Model Penelitian

Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner secara daring dengan memanfaatkan *platform Google Form* dan secara langsung (*door-to-door*). Instrumen penelitian disusun untuk mengukur persepsi responden terhadap setiap variabel dalam kerangka kerja TOE menggunakan skala Likert 1–4 untuk setiap indikator variabel. Skala empat tingkat digunakan untuk menghindari pilihan netral dan

mendorong responden untuk menunjukkan kecenderungan sikap secara lebih tegas. Hal ini sesuai untuk penelitian yang mengukur persepsi pelaku UMKM terhadap penggunaan e-business dan kesiapan digital, karena responden diharapkan memberikan penilaian yang jelas berdasarkan kondisi usaha masing-masing.

Tabel 2. Indikator untuk setiap variabel

Variabel	Definisi	Indikator
<i>Technology</i>	Teknologi mencakup seluruh teknologi yang relevan bagi bisnis, baik yang digunakan saat ini maupun potensi pemanfaatannya di masa depan, termasuk ketersediaan dan karakteristiknya, untuk menilai kemampuan teknologi dalam mendukung pengembangan perusahaan dan kelayakan adopsi (Effendi et al., 2020).	a. <i>Perceived benefits</i> b. <i>Compatibility</i> c. <i>Complexity</i> d. <i>Perceived costs</i> e. <i>Observability</i> (Putra & Santoso, 2020)
<i>Organization</i>	Organisasi meliputi faktor internal perusahaan seperti sumber daya, struktur, ukuran, dan nilai organisasi, yang memengaruhi keputusan operasional dan strategi serta menentukan kesiapan perusahaan dalam mengadopsi inovasi (Effendi et al., 2020).	a. <i>Financial resource</i> b. <i>Innovativeness</i> c. <i>Management support</i> d. <i>Process management</i> (Putra & Santoso, 2020)
<i>Environment</i>	Lingkungan mencakup faktor eksternal yang memengaruhi adopsi teknologi, seperti persaingan, perilaku pelanggan, kondisi industri, kebijakan pemerintah, serta regulasi dan infrastruktur, yang dapat menjadi peluang maupun hambatan bagi inovasi (Effendi et al., 2020).	a. <i>Competitive pressures</i> b. <i>Financial support</i> c. <i>Government support</i> d. <i>Vendor support</i> (Putra & Santoso, 2020)
<i>E-business Usage</i>	Penggunaan <i>e-business</i> adalah tingkat/luasnya pemakaian teknologi digital dan berbasis internet oleh perusahaan dalam operasi bisnis. Nilai bisnis muncul ketika benar-benar digunakan dalam pekerjaan sehari-hari dan terintegrasi, bukan hanya diadopsi (Hanoum et al., 2025).	a. <i>Communication</i> b. <i>Customer management</i> c. <i>Financial management</i> d. <i>Human resource management</i> e. <i>Marketing management</i> f. <i>Order and sales</i> g. <i>Production plan</i> h. <i>Purchasing and inventory</i> i. <i>Integrated enterprise management</i> (Putra & Santoso, 2020)
<i>Digital Readiness</i>	Tingkat kesiapan digital adalah derajat sejauh mana organisasi siap berpindah dari kondisi saat ini ke kondisi digital yang dituju, ditopang oleh kesiapan sumber daya teknologi, proses bisnis, kapabilitas manajerial dan SDM, serta budaya organisasi (Michelotto & Joia, 2024).	

Analisis data diolah dengan pendekatan PLS-SEM dengan menggunakan software SmartPLS 4.0. Model pengukuran dalam penelitian ini ditetapkan sebagai model reflektif, sedangkan pengukuran kesiapan digital tidak dimasukkan sebagai konstruk dalam model struktural, tetapi dianalisis terpisah secara deskriptif melalui penyusunan indeks dan klasifikasi level kesiapan. Dengan demikian, pengujian PLS-SEM digunakan untuk menilai pengaruh TOE terhadap penggunaan e-business, sedangkan pemetaan kesiapan digital digunakan untuk menggambarkan posisi kesiapan UMKM. Indikator empiris untuk setiap variabel penelitian disajikan pada Tabel 2.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil penelitian

Karakteristik Responden

Karakteristik responden mendeskripsikan profil responden untuk memberikan gambaran umum komposisi sampel penelitian, dengan cara mengelompokkan responden berdasarkan karakteristik yang relevan dan menyajikannya menggunakan analisis berupa frekuensi serta persentase.

Tabel 3 Karakteristik Responden

Indikator	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Jabatan	Karyawan	52	52
	Manager	5	5
	Pemilik Usaha	43	43
Penggunaan Teknologi	Ya	83	83
	Tidak	17	17
Umur Usaha	0 – 2 Tahun	33	33
	3 – 5 Tahun	33	33
	6 – 9 Tahun	14	14
	> 10 Tahun	20	20
Jumlah Karyawan	< 5 Orang	66	66
	5-19 Orang	28	28
	20-99 Orang	6	6
Pendapatan dalam 1 Tahunan	< 2 miliar rupiah	88	88
	2-15 milyar rupiah	11	11
	15-50 milyar rupiah	1	1

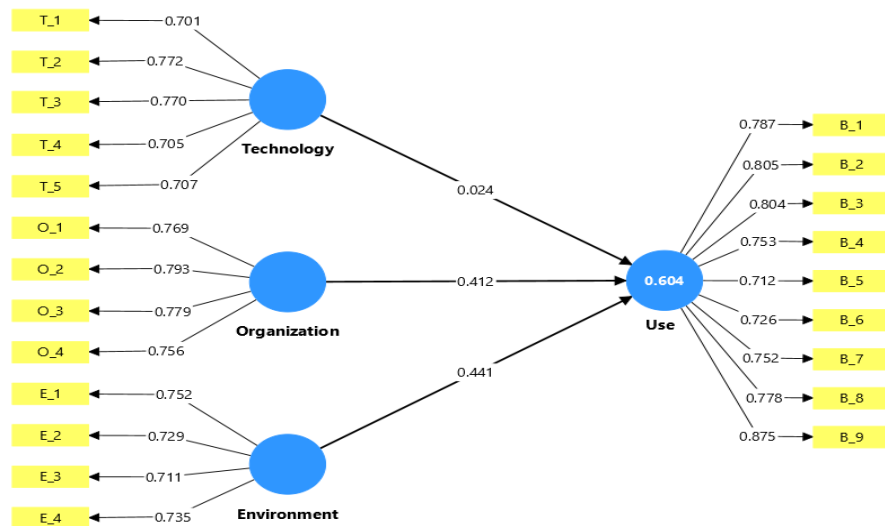
Evaluasi Model Pengukuran

Evaluasi model pengukuran bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh konstruk dan indikator yang diuji terbukti memenuhi ketentuan validitas dan reliabilitas. Penilaian ini mencakup analisis nilai *outer loading*, *Cronbach's Alpha*, ρ_A , *Composite Reliability* (CR), serta *Average Variance Extracted* (AVE). Indikator dinyatakan memiliki validitas konvergen apabila nilai *outer loading* > 0,70; sementara itu, reliabilitas konstruk dianggap memadai apabila nilai *Cronbach's Alpha*, ρ_A , dan CR masing-masing bernilai > 0,70, serta nilai AVE > 0,50. Kriteria-kriteria tersebut berdasarkan pedoman yang dikemukakan oleh Hair et al. (2017). Hasil pengujian reliabilitas dan validitas konvergen dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Nilai *outer loading* pada setiap indikator berada di atas ambang batas 0,70, yang mengindikasikan bahwa seluruh indikator valid dan tidak memerlukan eliminasi. Selain itu, nilai *Cronbach's alpha*, ρ_A , dan CR pada seluruh konstruk memenuhi kriteria minimum ($\geq 0,70$), yang menunjukkan konsistensi internal dan reliabilitas konstruk yang baik. Nilai AVE masing-masing konstruk juga berada di atas 0,50. Sehingga validitas konvergen dapat dinyatakan terpenuhi. Dengan demikian, berdasarkan pemenuhan semua kriteria tersebut, model pengukuran dinyatakan layak dan valid. Tahap selanjutnya adalah melanjutkan ke analisis model struktural, yaitu untuk menguji hubungan kausal antarkonstruk serta menentukan besaran pengaruh masing-masing konstruk dalam model penelitian.

Tabel 4. Validitas dan Reliabilitas

Item	Loadings	Cronbach's Alpha	rho_A	CR	AVE
Technology Aspect		0,719	0,728	0,822	0,536
T1	0,701				
T2	0,772				
T3	0,770				
T4	0,705				
T5	0,707				
Organization Aspect		0,777	0,779	0,857	0,599
O1	0,769				
O2	0,793				
O3	0,779				
O4	0,756				
Environment Aspect		0,784	0,790	0,852	0,535
E1	0,752				
E2	0,729				
E3	0,711				
E4	0,735				
E-business Use		0,918	0,920	0,932	0,606
B1	0,787				
B2	0,805				
B3	0,804				
B4	0,753				
B5	0,712				
B6	0,726				
B7	0,752				
B8	0,778				
B9	0,875				



Gambar 2. Model Pengukuran

Nilai R^2 pada konstruk Use sebesar 0,604 digunakan sebagai acuan evaluasi. Nilai R^2 diinterpretasikan dengan titik batas 0,25 (lemah), 0,50 (sedang), dan 0,75 (substansial) (Hair et al., 2017). Dengan demikian, nilai R^2 pada penelitian ini berada pada kategori sedang menuju substansial. Maka, hasil ini mengindikasikan bahwa

model penelitian memiliki *explanatory power* yang cukup memadai dan relevan untuk menggambarkan perilaku penggunaan *e-business* pada organisasi UMKM.

Tabel 5. Hasil Uji Heterotrait–Monotrait Ratio

	<i>Environment</i>	<i>Organization</i>	<i>Technology</i>	<i>E-business Use</i>
<i>Environment</i>				
<i>Organization</i>	0,766			
<i>Technology</i>	0,629	0,838		
<i>E-business Use</i>	0,822	0,811	0,598	

Mengacu pada ketentuan HTMT, semua nilai hubungan antarkonstruk menunjukkan angka di bawah ambang 0,90, sehingga tidak terdapat indikasi korelasi yang terlalu tinggi antarkonstruk yang dapat mengganggu pemisahan konsep (Hair et al., 2017). Secara keseluruhan, pemenuhan ketiga kriteria tersebut menunjukkan bahwa model memadai, sehingga layak digunakan dalam tahap analisis model struktural selanjutnya.

Evaluasi Model Struktural

Uji kolinearitas dilakukan dengan mengacu pada nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) untuk memastikan tidak adanya multikolinearitas pada model pengukuran maupun model struktural. Hasil pengujian *outer* model menunjukkan bahwa seluruh nilai VIF indikator berada pada rentang 1,273 sampai 3,945. Pada *inner* model, nilai VIF untuk hubungan *environment* terhadap *Use* sebesar 1,602, *organization* terhadap *Use* sebesar 2,116, dan *technology* terhadap *Use* sebesar 1,836. Seluruh nilai VIF berada di bawah batas umum 5, sehingga dapat disimpulkan bahwa model penelitian tidak mengalami masalah multikolinearitas (Hair et al., 2017).

Koefisien jalur dianalisis menggunakan metode bootstrapping dengan 10.000 subsampel untuk memperoleh estimasi yang lebih akurat. Hubungan antarvariabel dinyatakan memiliki pengaruh signifikan secara statistik apabila nilai $t > 1,96$ dan nilai $p < 0,05$ (Hair et al., 2017).

Tabel 6. Hasil path dan signifikansi

<i>Path</i>	Coefficient	SD	T Statistics	P Values	Signifikansi	Hipotesi
H1 T → B	0,024	0,091	0,264	0,792	Tidak Signifikan	Ditolak
H2 O → B	0,412	0,103	3,997	0,000	Signifikan	Diterima
H3 E → B	0,441	0,089	4,965	0,000	Signifikan	Diterima

Catatan: T (*Technology*), O (*Organization*), E (*Environment*), B (*E-business Usage*)

Secara keseluruhan, hasil pada Tabel 6 menegaskan bahwa pada UMKM F&B di Kota Cimahi, penggunaan *e-business* pada UMKM lebih dipengaruhi secara signifikan oleh konteks organisasi dan konteks lingkungan, sedangkan konteks teknologi pada model ini dinyatakan tidak signifikan.

Tabel 7. Nilai Effect Size

<i>Path</i>	f^2
<i>Environment</i> → <i>Use</i>	0,213
<i>Organization</i> → <i>Use</i>	0,140
<i>Technology</i> → <i>Use</i>	0,001

Pada pengujian *effect size*, nilai 0,02 dikategorikan sebagai pengaruh kecil, 0,15 sebagai kategori sedang, dan 0,35 sebagai kategori besar. (Hair et al., 2017). Dari hasil pengujian, nilai jalur *environment* terhadap *use* sebesar 0,213 (sedang) dan merupakan kontributor terbesar bagi peningkatan koefisien determinasi. Jalur *organisasi* terhadap *use* 0,140 (kecil mendekati sedang). Temuan ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan menjadi pendorong utama penggunaan *e-business*, diikuti oleh kapabilitas organisasi, sedangkan faktor teknologi tidak berpengaruh.

Selain R^2 dan f^2 , kemampuan prediktif model juga dievaluasi menggunakan nilai Q^2 . Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai Q^2 pada konstruk *Use* sebesar 0,547. Karena nilai tersebut lebih besar dari nol, model memiliki *predictive relevance* yang baik. Artinya, konstruk *technology*, *organization*, dan *environment* tidak hanya mampu menjelaskan variasi penggunaan *e-business* secara struktural, tetapi juga memiliki kemampuan prediktif yang baik.

Tingkat Kesiapan Digital

Pengukuran tingkat kesiapan digital UMKM dilakukan menggunakan 12 indikator dengan skala penilaian 1–4. Setelah diperoleh nilai total dan mean pada masing-masing responden, tahap berikutnya adalah menormalisasi total skor menjadi indeks kesiapan. Normalisasi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$I_{0-100} = \frac{X_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

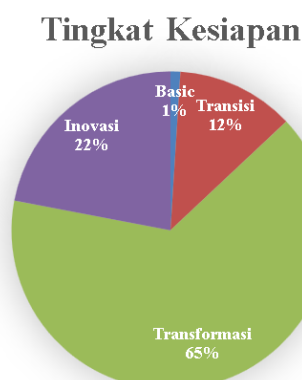
Keterangan:

X_i = nilai aktual indikator

$\min(x)$ = nilai minimal indikator

$\max(x)$ = nilai maksimal indikator

Rumus ini digunakan untuk mengonversi nilai setiap indikator menjadi nilai antara 0–100, dan kemudian responden diklasifikasikan ke dalam empat kategori kesiapan, yaitu *basic*, *transisi*, *transformasi*, dan *inovasi* sesuai dengan batasan rentang indeks yang telah ditetapkan. Distribusi hasil klasifikasi tingkat kesiapan responden disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi tingkat kesiapan responden

Berdasarkan Gambar 3, mayoritas UMKM berada pada level transformasi (65%), diikuti oleh level inovasi (22%), transisi (12%), dan *basic* (1%). Temuan ini menunjukkan bahwa secara umum UMKM pada sampel penelitian telah mencapai

kesiapan digital menengah, di mana sebagian besar telah memiliki kapasitas dasar yang memadai dalam memanfaatkan teknologi digital. Namun, keberadaan UMKM pada level transisi dan *basic* mengindikasikan masih perlunya penguatan aspek fundamental kesiapan untuk mendorong peningkatan menuju level kesiapan yang lebih tinggi.

4.2. Pembahasan

Pengaruh Faktor Teknologi, Organisasi, dan Lingkungan terhadap Penggunaan E-Business

Secara statistik, faktor lingkungan memiliki pengaruh paling kuat dengan koefisien jalur sebesar 0,441 dan *effect size* sebesar 0,213. Selanjutnya, faktor organisasi memiliki koefisien jalur sebesar 0,412 dengan *effect size* sebesar 0,140. Sementara itu, faktor teknologi hanya memiliki koefisien jalur sebesar 0,024 dengan *effect size* sebesar 0,001. Perbedaan hasil pengaruh ini menunjukkan bahwa penggunaan *e-business* pada UMKM tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga lebih banyak dipengaruhi oleh kemampuan internal usaha dan tekanan lingkungan eksternal. Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam konteks UMKM, ketersediaan teknologi digital bukan lagi menjadi hambatan utama, melainkan kemampuan internal organisasi dan dukungan lingkungan eksternal yang lebih menentukan keberhasilan implementasi *e-business* (Setiyawan et al., 2025). Ketidaksignifikanan faktor teknologi dapat dijelaskan oleh semakin meluasnya akses UMKM terhadap perangkat digital dan konektivitas internet. Kondisi ini menyebabkan teknologi menjadi sumber daya dasar yang relatif seragam antarpelaku usaha, sehingga tidak lagi menjadi faktor pembeda dalam intensitas penggunaan *e-business*. Temuan ini sejalan dengan Putra dan Santoso (2020) yang menyatakan bahwa ketika akses teknologi telah tersedia secara umum, pengaruh faktor teknologi cenderung melemah dibandingkan dengan faktor organisasi.

Sebaliknya, faktor organisasi terbukti berpengaruh signifikan terhadap penggunaan *e-business*, menegaskan pentingnya kesiapan internal UMKM. Dukungan manajemen, kompetensi SDM, dan kemampuan mengelola proses bisnis menjadi kunci pemanfaatan teknologi digital secara efektif. Temuan ini konsisten dengan Faiz et al. (2024) serta Pangesti dan Adyaksana (2021), yang menekankan peran organisasi dan kualitas SDM dalam adopsi teknologi digital. Tanpa komitmen internal dan kompetensi yang memadai, teknologi yang tersedia sulit dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, faktor lingkungan juga berpengaruh signifikan. Tekanan persaingan, dukungan pemerintah, dan ekosistem digital mendorong UMKM mengadopsi *e-business* untuk menjaga daya saing. Hasil ini sejalan dengan Asmawati et al. (2024) dan Religia et al. (2020), yang menunjukkan bahwa faktor eksternal menjadi pemicu utama adopsi teknologi, terutama bagi UMKM dengan keterbatasan sumber daya internal. Dengan demikian, implementasi *e-business* pada UMKM dipengaruhi oleh kombinasi kesiapan internal dan dinamika lingkungan bisnis.

Nilai R^2 sebesar 0,604 menunjukkan bahwa faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan mampu menjelaskan 60,4% variasi penggunaan *e-business*. Selain itu,

nilai Q^2 sebesar 0,547 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediktif yang baik. Hasil ini memperkuat bahwa kerangka TOE relevan digunakan untuk menjelaskan penggunaan *e-business* pada UMKM F&B di Kota Cimahi.

Tingkat Kesiapan Digital UMKM

Hasil pengukuran tingkat kesiapan digital juga memperkuat temuan tersebut. Berdasarkan hasil klasifikasi, mayoritas UMKM berada pada level transformasi sebesar 65%, diikuti oleh level inovasi sebesar 22%, level transisi sebesar 12%, dan level *basic* sebesar 1%. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar UMKM telah memiliki kemampuan dasar hingga menengah dalam pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung aktivitas bisnis. Dominasi level transformasi mengindikasikan bahwa UMKM telah mulai mengintegrasikan teknologi digital dalam proses usaha, meskipun belum sepenuhnya mencapai tahap inovasi digital yang komprehensif. Sementara itu, keberadaan UMKM pada level transisi dan *basic* menunjukkan masih adanya kesenjangan kesiapan digital pada sebagian pelaku usaha, khususnya terkait kompetensi SDM, pengelolaan organisasi, dan pemanfaatan teknologi secara strategis.

Keterkaitan Kesiapan Digital dengan Implementasi E-Business

Temuan kuantitatif tersebut turut menjelaskan mengapa faktor organisasi dan lingkungan menjadi lebih dominan dibandingkan faktor teknologi. Ketika sebagian besar UMKM telah memiliki akses terhadap teknologi dasar, tantangan utama bergeser pada kemampuan organisasi dalam mengelola transformasi digital dan kemampuan lingkungan eksternal dalam menciptakan ekosistem pendukung. Dengan kata lain, kesiapan digital UMKM tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia, dukungan manajerial, budaya organisasi, serta dorongan eksternal seperti kebijakan pemerintah dan tekanan pasar. Temuan ini sejalan dengan Purnomo et al. (2024) yang menyatakan bahwa sebagian besar UMKM di Indonesia masih berada pada fase adaptif, yaitu telah memanfaatkan teknologi digital dasar, namun belum optimal dalam integrasi sistem dan pengembangan inovasi berbasis digital.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat literatur yang menekankan faktor organisasi dan lingkungan sebagai faktor utama implementasi *e-business* pada UMKM, sedangkan faktor teknologi berperan sebagai prasyarat dasar. Integrasi hasil empiris dan kajian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan transformasi digital UMKM perlu dilakukan secara holistik dengan memprioritaskan penguatan sumber daya manusia, komitmen organisasi, dan dukungan kebijakan agar pemanfaatan *e-business* dapat berlangsung lebih efektif, berkelanjutan, dan merata.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan dua kesimpulan utama. Pertama, hasil analisis menggunakan kerangka *technology, organization, and environment* (TOE) menunjukkan bahwa faktor *environment* dan *organization* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap adopsi *e-business* pada UMKM subsektor F&B di Kota Cimahi, dengan faktor lingkungan sebagai pendorong paling dominan. Sebaliknya, faktor

teknologi terbukti tidak memiliki pengaruh signifikan, yang mengindikasikan bahwa ketersediaan teknologi saja tidak cukup untuk mendorong adopsi tanpa adanya kesiapan internal dan tekanan eksternal. Pengukuran tingkat kesiapan digital UMKM di Kota Cimahi menunjukkan bahwa mayoritas pelaku usaha, yaitu sebesar 65%, berada pada level transformasi. Hal ini menyimpulkan bahwa sebagian besar UMKM telah memiliki fondasi dan praktik digital yang cukup memadai dalam operasional usahanya, namun belum mencapai tahap kematangan yang konsisten. Kondisi ini menuntut adanya upaya peningkatan kapasitas dari aspek manajerial dan strategis agar UMKM dapat bertransformasi menuju level inovasi atau tingkat kesiapan yang lebih tinggi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti objek penelitian yang hanya terbatas pada UMKM subsektor F&B di Kota Cimahi, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada sektor usaha atau wilayah lain. Kemudian penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional*, sehingga belum mampu menggambarkan perubahan kesiapan digital dan penggunaan e-business dalam jangka panjang. Ketiga, variabel yang diuji masih berfokus pada faktor TOE dan belum mengukur dampak lanjutan penggunaan *e-business* terhadap kinerja usaha, seperti peningkatan penjualan, efisiensi operasional, loyalitas pelanggan, atau daya saing.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas objek kajian pada sektor UMKM dan wilayah yang berbeda agar diperoleh perbandingan hasil yang lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat menambahkan variabel kinerja usaha sebagai variabel akibat dari penggunaan *e-business*, sehingga hubungan antara adopsi digital dan hasil bisnis dapat dianalisis secara lebih mendalam. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pendekatan longitudinal atau *mixed method* untuk mengamati perkembangan kesiapan digital UMKM secara bertahap serta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor kontekstual di luar hasil analisis kuantitatif.

Referensi

- Ali, O., Shrestha, A., Osmanaj, V., & Muhammed, S. (2021). Cloud computing technology adoption: An evaluation of key factors in local governments. *Information Technology and People*, 34(2), 666–703. <https://doi.org/10.1108/ITP-03-2019-0119>
- Anjani, Y. F., & Pramono, P. (2024). Perkembangan e-business di negara Indonesia dalam era digital. *Jurnal Kajian dan Penalaran Ilmu Manajemen*, 2(2), 69–80. <https://doi.org/10.59031/jkpim.v2i2.403>
- APJII. 2024. Survei APJII Pengguna Internet di Indonesia Tembus 215 Juta Orang. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. <https://apjii.or.id/berita/d/survei-apjii-pengguna-internet-di-indonesia-tembus-215-juta-orang>
- Aryani, S. (2023). The mapping of issues regarding the adoption of E-Business among SMEs in five continents. *Asia-Pacific Management and Business Application*, 12(1), 83–100. <https://doi.org/10.21776/ub.apmba.2023.012.01.6>
- Chounta, I. A., Ortega-Arranz, A., Daskalaki, S., Dimitriadis, Y., & Avouris, N. (2024). Toward a data-informed framework for the assessment of digital readiness of

- higher education institutions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00491-0>
- Effendi, M. I., Sugandini, D., Istanto, Y., Arundati, R., & Adisti, T. (2020). *Adopsi Teknologi Pada UKM*. Zahir Publishing.
- Faiz, F., Le, V., & Masli, E. K. (2024). Determinants of digital technology adoption in innovative SMEs. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(4), 100610. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100610>
- Fauzan, M. (2025). Jumlah UMKM Indonesia Capai 66 juta pada 2023. *GoodStats*. <https://data.goodstats.id/statistic/jumlah-umkm-indonesia-capai-66-juta-pada-2023-CN6TF>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.
- Hanoum, S., Palalic, R., Durman, T. Y., & Shubbak, M. (2025). Enhancing SME performance through e-business: the interplay of ambidexterity and entrepreneurial orientation in technology parks. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14(72), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s13731-025-00556-y>
- Hendri, A. S. (2022). *Meningkatkan Potensi Adopsi Teknologi Informasi: Model Konseptual Berdasarkan Kerangka Kerja TOE*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Huda, N., & Risman, A. (2024). The behavioral finance of MSMEs: Financial inclusion and financial technology (case study on MSMEs in West Jakarta). *Indikator: Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 8(2), 19–29. <https://doi.org/10.22441/indikator.v8i2.26780>
- INDEF. (2024). *Peran platform Digital terhadap Pengembangan UMKM di Indonesia*. Institute for Development of Economics and Finance.
- Intaniasari, A. J. P., Violetta, G. L., Leonard, P. L., Setiawan, A. F., Putri, Y. D. A., Wasono, A. F., Dwianika, A., Nurhidayah, F., & Rayyeb, A. El. (2023). Tantangan UMKM dalam ekonomi global: Pentingnya adopsi teknologi. *Seminar Teknologi, Akuntansi, Bisnis, Ekonomi dan Komunitas (STABEK 7)*, 3. <https://doi.org/10.35912/stabek.v3i>
- Irawan, B., Sani, I., Febrian, W. D., Setiawan, Z., Abdullah, A., Wasil, M., Aprizal, Suseno, D. A. N., Rahayu, N., Soeharjoto, Umar, N., Chasanah, S., Bilgies, A. F., & Harinie, L. T. (2023). *Konsep dasar E-Business*. In D. P. Sari (Ed.), PT Global Eksekutif Teknologi (1st ed.).
- Lisnawati. (2023). *Tantangan UMKM di tahun 2024*. Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian Setjen DPR RI.
- Michelotto, F., & Joia, L. (2024). Organizational digital transformation readiness: An exploratory investigation. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 19(4), 3283–3304. <https://doi.org/10.3390/jtaer19040159>
- Naufalrafa, S., Hidayah, Q. H., Ariessanti, H. D., & Wahyu, S. (2025). Studi kesiapan digital pada UMKM kecil di Jakarta Barat menggunakan TOE framework. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(3), 342–357. <https://doi.org/10.55606/juisik.v5i3.1677>

- Nugraha, R. N., Setiawan, R., Mulya, M. H., Adilla, R., & M.F.R., A. (2023). Food and beverage management purchase Kartika One Hotel. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(25), 760–770. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10435300>
- Pangesti, S. D., & Adyaksana, R. I. (2021). Determinan adopsi e-commerce dan dampaknya pada usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). *Journal of Business and Information Systems*, 3(2), 97–107. <https://doi.org/10.36067/jbis.v3i2.100>
- Pratama, D., Andriawan, N., Noercholis, D. F., Bahtiar, B., & Hevrinanda, R. G. (2019). Peran akuntan dalam mewujudkan green technology, sebagai upaya mensukseskan SDGs 2030. *Jurnal Ilmiah Bisnis, Pasar Modal, Dan UMKM*, 2(1), 19–24.
- Purnia, D. S., Ratningsih, Adiwisastro, M. F., & Denilla, K. S. P. (2022). *E-Business* (1st ed.). CV. Graha Ilmu.
- Purnomo, S., Nurmalitasari, & Nurchim. (2024). Digital transformation of MSMEs in Indonesia: A systematic literature review. *Journal of Management and Digital Business*, 4(2), 301–312. <https://doi.org/10.53088/jmdb.v4i2.1121>
- Putra, P. O. H., & Santoso, H. B. (2020). Contextual factors and performance impact of e-business use in Indonesian small and medium enterprises (SMEs). *Heliyon*, 6(3), e03568. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03568>
- Rifai, B. (2025). *BRIN soroti rendahnya adopsi teknologi digital oleh UMKM Indonesia*. Badan Riset Dan Inovasi Nasional. <https://www.brin.go.id/news/124058/brin-soroti-rendahnya-adopsi-teknologi-digital-oleh-umkm-indonesia>
- Rifai, B., & Mychelisda, E. (2023). Model percepatan adopsi teknologi digital industri makanan minuman berbasis potensi lokal menuju industri 4.0 untuk mendukung ketahanan pangan nasional. *The Journalish*, 4(5), 211–231. <https://doi.org/10.55314/tsg.v4i5.612>
- Setiyawan, A., Fanani, G. P. I., & Ramadhan, N. F. (2025). Transformasi digital UMKM: Analisis implikasi kinerja melalui adopsi teknologi berbasis TOE framework. *Journal of Management and Digital Business*, 5(3), 949–965. <https://doi.org/10.53088/jmdb.v5i3.2197>
- Sudarso, A., Purba, B., Ardiana, D. P. Y., Manullang, S. O., Karim, A., Purba, P. B., Muliana, Siagian, V., Siregar, M. N. H., Jamaludin, Sudarmanto, E., Ashoer, M., Nugraha, N. A., & Septarini, R. S. (2020). *Konsep E-Bisnis* (J. Simarmata, Ed.; 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Sudirjo, F., Suryani, N. K., Wendikasari, L. A. C. S., & Asari, A. (2024). *Konsep E-Business* (A. Asari, Ed.; 1st ed.). PT Mafy Media Literasi Indonesia.