

Analisis Model TOE pada Digital Technology Innovation E-Commerce untuk Rekomendasi Peningkatan Seller Revenue dengan SEM-PLS

Divia Irma Ayunita¹, Erma Suryani^{2*}

¹ Magister Manajemen Teknologi, Sekolah Interdisiplin Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

^{2*} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Elektro dan Komputer Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

¹ divairmaay@gmail.com, ^{2*} erma.suryani@gmail.com

ABSTRACT – The e-commerce sector is a primary driver of Indonesia's digital transformation, with transaction values surging to IDR 487.01 trillion by 2024. This study aims to identify the drivers of Digital Technology Innovation (DTI) adoption—specifically Artificial Intelligence and Big Data Analytics—and evaluate its impact on seller revenue. Utilizing the Technology-Organization-Environment (TOE) framework, the research sampled 117 fashion category sellers on the Shopee platform. Data analysis was conducted using Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS). Structural results indicate that Technology ($p < 0.001$), Organization ($p = 0.004$), and Environment ($p < 0.001$) factors significantly and positively influence DTI adoption. However, direct path analysis reveals that only Organization and Environment aspects significantly affect seller revenue. Conversely, the Technology aspect and DTI itself do not show a significant impact on revenue ($p > 0.05$). The findings suggest that internal seller capabilities and platform environmental support play a more dominant role in revenue growth than technology utilization alone. The non-significant impact of DTI may stem from sub-optimal utilization or a lack of specialized analytical skills among sellers.

Keywords: E-commerce; Digital Technology Innovation; SEM-PLS; Seller Revenue; TOE Framework.

ABSTRAK – Sektor e-commerce merupakan pendorong utama transformasi digital di Indonesia, dengan lonjakan nilai transaksi mencapai Rp487,01 triliun pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mendorong adopsi inovasi teknologi digital (khususnya Artificial Intelligence dan Big Data Analytics) serta pengaruhnya terhadap pendapatan penjual. Dengan menggunakan kerangka kerja Technology-Organization-Environment (TOE), penelitian ini melibatkan 117 responden penjual kategori fashion di platform Shopee. Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modeling - Partial Least Squares (SEM-PLS). Hasil pengujian struktural menunjukkan bahwa faktor Teknologi ($p < 0,001$), Organisasi ($p = 0,004$), dan Lingkungan ($p < 0,001$) berpengaruh positif signifikan terhadap adopsi inovasi teknologi digital (DTI). Namun, analisis jalur langsung mengungkapkan bahwa hanya aspek Organisasi dan Lingkungan yang berdampak signifikan terhadap pendapatan penjual. Sebaliknya, aspek Teknologi dan DTI itu sendiri tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pendapatan. Hal ini mengindikasikan bahwa kapabilitas internal penjual dan dukungan ekosistem platform lebih dominan dalam meningkatkan pendapatan dibandingkan penggunaan teknologi semata. Rendahnya dampak langsung DTI diduga karena pemanfaatan yang belum optimal serta kurangnya keterampilan analitis pengguna.

Kata Kunci: E-commerce; Inovasi Teknologi Digital; Kerangka TOE; Pendapatan Penjual; SEM-PLS.

1. PENDAHULUAN

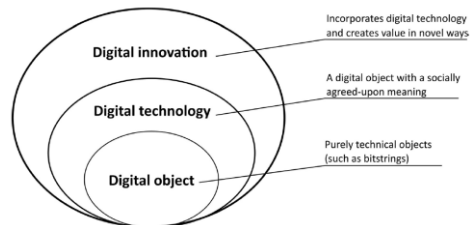
Transformasi digital global telah membentuk ulang lanskap ekonomi secara fundamental, di mana Indonesia menempatkan sektor e-commerce sebagai pilar utama ekonomi digital. Data Bank Indonesia menunjukkan lonjakan signifikan nilai transaksi e-commerce dari Rp205,5 triliun pada 2019 menjadi Rp487,01 triliun pada 2024. Selain itu, laporan e-Conomy SEA 2024 mencatat Gross Merchandise Value (GMV) ekonomi digital Indonesia mencapai USD 90 miliar, menjadikannya yang terbesar di Asia Tenggara. Pertumbuhan masif ini menciptakan persaingan ketat yang menuntut para penjual (*seller*) untuk memanfaatkan inovasi digital sebagai kunci keberhasilan.

Pertumbuhan masif ini menunjukkan bahwa e-commerce telah menjadi arena krusial bagi jutaan *seller* untuk bertumbuh, namun juga menciptakan lanskap kompetisi yang semakin ketat. Penelitian UMKM/Bisnis Lokal yang menggunakan e-commerce sudah banyak dilakukan, menurut Yuli Setiawan [1], digitalisasi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) melalui platform e-commerce terbukti berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan nasional. Hal ini secara tidak langsung memberikan pengaruh terhadap tumbuhnya GMV ekonomi digital di Indonesia. Implementasi e-commerce juga terbukti memberikan dampak dalam memperluas



keragaman aktivitas dan jenis usaha dalam perekonomian lokal di Provinsi Sulawesi Selatan [2].

E-commerce sendiri didefinisikan sebagai sistem bisnis yang memanfaatkan teknologi informasi komunikasi (TIK) atau teknologi online untuk aktivitas jual beli barang, jasa, atau informasi. Salah satu faktor kunci yang berperan meningkatkan keberhasilan pemanfaatan *e-commerce* adalah penerapan inovasi digital.



Gambar 1. *Three Layer Conceptualization of Digital Innovation*

Lebih lanjut, inovasi digital dapat dikonseptualisasikan dalam 3 lapisan antara lain Digital Object, Digital Technology dan Digital Innovation seperti pada Gambar 1 [3]. Menurut Lutfiansyah [4], kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) berperan signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional, menciptakan pengalaman belanja yang lebih terpersonalisasi, serta mendorong peningkatan penjualan.

Selanjutnya, penggunaan *Big Data Analytics (BDA)* di *e-commerce* antara lain untuk pengumpulan dan analisis volume data besar yang berkaitan dengan perilaku konsumen, pola penjualan, serta efektivitas strategi pemasaran. Perusahaan *e-commerce* menggunakan Big Data untuk meningkatkan operasional dan menghasilkan strategi baru, termasuk meningkatkan pendapatan dan nilai pelanggan [5].

Meskipun penelitian terdahulu telah banyak membahas faktor-faktor fundamental seperti kemudahan akses, keamanan transaksi, dan pengaruh media sosial terhadap adopsi *e-commerce* secara umum [1][2], namun belum ada yang secara spesifik mengintegrasikan kerangka kerja *Technology-Organization-Environment (TOE)* untuk menganalisis dampaknya terhadap *Seller Revenue* melalui mediasi *Digital Technology Innovation* dalam satu model struktural yang komprehensif. Kebanyakan studi masih berfokus pada sisi konsumen atau adopsi teknologi secara makro tanpa menghubungkannya secara langsung dengan performa finansial spesifik bagi penjual (*seller*). Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan memodelkan bagaimana interaksi antara faktor internal teknis dan organisasi serta tekanan lingkungan eksternal dapat menstimulasi inovasi teknologi digital yang pada akhirnya menjadi pendorong utama peningkatan pendapatan penjual di *platform e-commerce*.

Namun, bagi seller yang berambisi untuk meningkatkan revenue secara signifikan di tengah persaingan ini, fokus pada faktor pendorong keberhasilan pemanfaatan *e-commerce* merupakan aspek krusial.

Inovasi digital, khususnya *Artificial Intelligence (AI)* dan *Big Data Analytics (BDA)*, berperan krusial dalam

meningkatkan efisiensi operasional, personalisasi pengalaman belanja, serta optimalisasi strategi pemasaran. Namun, di tengah dinamika ini, penting untuk memahami faktor-faktor pendorong keberhasilan adopsi teknologi tersebut dalam meningkatkan pendapatan (*revenue*) penjual secara signifikan.

Penelitian ini menggunakan kerangka kerja *Technology-Organization-Environment (TOE)* untuk menganalisis pengaruh aspek teknologi, kapabilitas internal organisasi, dan lingkungan eksternal terhadap adopsi inovasi digital. Penggunaan SEM-PLS dalam penelitian ini didasarkan pada fleksibilitas metode tersebut dalam menguji jalur hubungan antar dimensi pada kerangka kerja TOE secara serempak, serta kekuatannya dalam menjelaskan varians pada variabel dependen meskipun dengan distribusi data yang tidak normal. Penggunaan Penggunaan SEM-PLS dalam penelitian ini didasarkan pada fleksibilitas metode tersebut dalam menguji jalur hubungan antar dimensi pada kerangka kerja TOE secara serempak, serta kekuatannya dalam menjelaskan varians pada variabel dependen meskipun dengan distribusi data yang tidak normal. Fokus penelitian diarahkan pada penjual kategori fashion di platform Shopee untuk memberikan rekomendasi strategis dalam meningkatkan pendapatan melalui pemanfaatan inovasi teknologi digital.

2. DASAR TEORI

A. *E-Commerce*

E-commerce merujuk pada aktivitas perdagangan atau transaksi bisnis yang dilaksanakan secara elektronik melalui jaringan internet, di mana proses pembelian, penjualan, serta pertukaran produk, jasa, maupun informasi dilakukan secara daring. Beberapa jenis *e-commerce* antara lain sebagai berikut:

1. *Business to Consumer (B2C)*: melibatkan transaksi antara perusahaan dengan end customer, seperti pembelian produk atau layanan melalui toko daring atau situs web resmi suatu merek.
2. *Business to Business (B2B)*: mencakup transaksi antar company, di mana suatu company membeli dan menjual produk, jasa, maupun komponen tertentu kepada perusahaan lain sebagai bagian dari aktivitas rantai pasokan atau operasional bisnis.
3. *Consumer to Consumer (C2C)*: melibatkan transaksi antar konsumen tanpa keterlibatan langsung perusahaan, di mana platform daring memungkinkan individu menjual barang atau jasa kepada konsumen lainnya.
4. *Consumer to Business (C2B)*: bentuk transaksi di mana konsumen berperan sebagai penyedia produk atau layanan yang ditawarkan kepada perusahaan.
5. *Business to Government (B2G)*: melibatkan transaksi antara perusahaan dan lembaga pemerintah, seperti ketika pemerintah membeli produk atau layanan dari perusahaan

tertentu untuk memenuhi kebutuhan pemerintah. [6]

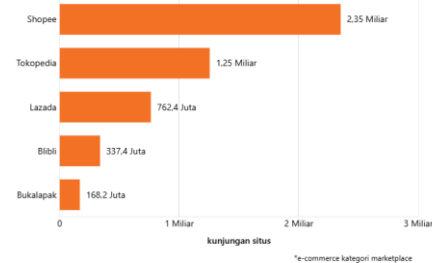
B. Shopee

Shopee merupakan platform e-commerce berbasis aplikasi mobile yang beroperasi di kawasan Asia Tenggara dan Taiwan, termasuk Indonesia, Filipina, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Vietnam. Platform ini menyediakan layanan transaksi jual beli online yang mudah dan aman.



Gambar 1. Daftar Produk Terlaris Shopee

Berdasarkan Gambar 2, kategori produk dengan tingkat penjualan tertinggi di Shopee adalah fashion dan aksesoris sebesar 49%, diikuti oleh produk kecantikan dan perawatan tubuh sebesar 41%. Selanjutnya, kategori gadget dan elektronik mencatat persentase sebesar 35%, disusul oleh produk kesehatan dan kebersihan sebesar 28%, serta kategori perjalanan dan hiburan sebesar 5%.



Gambar 2. Data Kunjungan Kategori Marketplace Januari-Desember 2023 (Source: Databoks)

C. TOE Framework

Dalam penelitian [7], penulis menganalisis inovasi teknologi sebagai suatu proses kompleks yang melibatkan berbagai tingkatan unit sosial dan konteks yang berbeda. Meskipun tidak ada tingkatan tunggal yang secara unik "benar" untuk fokus analisis, fokus utama buku ini adalah pada fenomena inovasi teknologi yang terjadi dalam pengaturan organisasi. Namun, perhatian terhadap organisasi tidak dapat dipisahkan dari perhatian terhadap individu dan kelompok yang membentuknya, serta tidak dapat mengabaikan implikasi inovasi organisasi bagi sistem yang lebih besar di mana ia tertanam.

Hal ini secara rinci membahas bagaimana karakteristik dari tiga domain utama yaitu teknologi, organisasi, dan lingkungan memengaruhi inovasi:

1. Technology

Aspek teknologi berkaitan dengan sifat dan fitur inovasi itu sendiri. Dalam konteks inovasi, teknologi akan menjadi lebih spesifik seiring berjalannya tahapan pengembangan. Perspektif yang berpusat pada pengguna (*user-centered models*) menekankan integrasi inovasi ke dalam sistem yang lebih besar, hingga pada titik di mana tahap akhir didefinisikan oleh ketidakjelasan esensialnya, oleh ketidakmampuan kita untuk membedakan apa yang baru atau unik tentang sistem tersebut. Pada titik tertentu di antara pengguna, apa yang tadinya inovatif dan baru akan tertanam dalam sejumlah besar alat dan prosedur, dan menjadi "rutin" (*routinized*). Hal ini mengindikasikan bahwa karakteristik intrinsik teknologi, seperti seberapa mudah ia dapat diintegrasikan dan menjadi bagian dari rutinitas, adalah faktor penting dalam adopsi.

2. Organization

Faktor organisasi mencakup fitur internal entitas yang mengadopsi atau mengembangkan inovasi. Studi-studi awal yang berfokus pada organisasi menemukan bahwa struktur organisasi memiliki peran dalam inovasi. Misalnya, organisasi yang relatif non-birokratis ("organik") lebih mudah menerima inovasi teknologi dibandingkan yang lebih birokratis ("mekanistik"). Studi-studi pada tingkat organisasi cenderung menggunakan pengukuran yang relatif agregat, baik properti sistem organisasi maupun perilaku inovasi yang dipermasalahkan cenderung diabstraksi, baik dalam domain (meliputi banyak individu) maupun dalam waktu (selama interval yang lebih atau kurang panjang).

Isu-isu struktur dan proses organisasi memang penting. Namun, sifat hubungan antara faktor organisasi dan proses inovasi sangat bergantung pada proses spesifik yang dibahas dan kendala kontekstual lainnya. Konsep peran sosial (*social roles*) yang diemban oleh individu dalam organisasi juga sangat relevan. Peran-peran ini, baik formal maupun informal (seperti "gatekeeper" teknis atau "product champion"), memengaruhi bagaimana inovasi dikembangkan dan diimplementasikan dalam organisasi.

3. Environment

Aspek lingkungan mengacu pada konteks eksternal di mana organisasi beroperasi. Analisis ekonomi, misalnya, secara khusus memperhatikan kinerja relatif perusahaan dalam suatu pasar, dan apakah distribusi perusahaan berdasarkan ukuran, industri, memengaruhi laju inovasi teknologi dalam perusahaan individu atau di seluruh industri. Lingkungan ekonomi serta politik yang lebih besar di mana perusahaan beroperasi merupakan penentu penting dari perilaku internal perusahaan. Efek dari variabel lingkungan yang lebih besar ini sangat bergantung pada kekhasan industri atau bidang teknis tertentu.

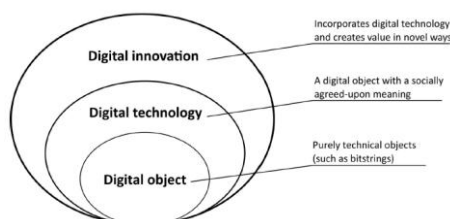
Tekanan persaingan dari komunitas pengguna dapat mempercepat proses inovasi secara

keseluruhan. Selain itu, kebijakan pemerintah, seperti kebijakan pajak, praktik regulasi pemerintah (termasuk kegiatan standar), hukum dan kebijakan paten, serta isu umum tentang kekayaan intelektual, juga memengaruhi inovasi secara tidak langsung melalui pengaruhnya pada berbagai input proses. Program-program spesifik pemerintah juga dapat secara aktif mengintervensi bagian tertentu dari proses inovasi, meskipun cenderung tidak mengubah sifat keseluruhan proses, melainkan dimaksudkan untuk mengintensifkan atau mempercepat cara sub-proses tertentu bermain

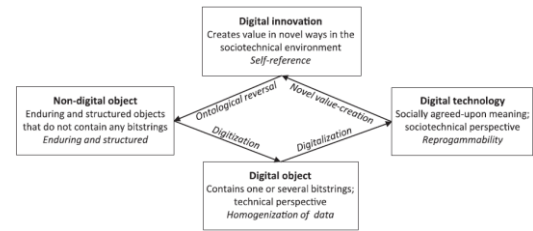
Sebagai kesimpulan, inovasi teknologi adalah proses yang melibatkan sistem manusia pada banyak tingkatan dan melalui berbagai konteks. Tindakan yang dilakukan oleh satu individu atau kelompok individu pada satu titik dalam suatu sistem cenderung memiliki berbagai konsekuensi, tidak hanya berdampak pada individu-individu yang terlibat secara langsung, tetapi juga memengaruhi pihak lain dalam rentang waktu dan ruang yang berbeda. Organisasi menetapkan konteks bagi individu yang beraktivitas di dalamnya, dan konteks-konteks tersebut pada gilirannya dipengaruhi oleh tindakan. Pemahaman yang komprehensif tentang inovasi memerlukan pertimbangan simultan dari faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan yang saling berinteraksi.

D. Digital Innovation

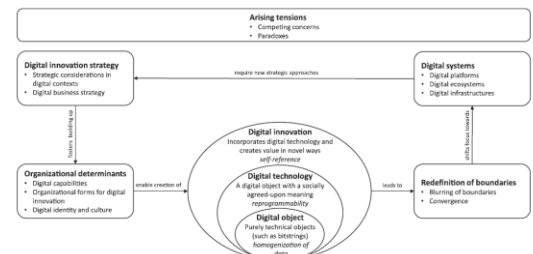
Inovasi digital didefinisikan sebagai penerapan teknologi digital baru dalam upaya memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi manusia. Proses inovasi digital bersifat berkelanjutan, karena menuntut pencarian dan pengembangan solusi secara terus-menerus. Inovasi digital tidak hanya dilakukan oleh individu, tetapi juga oleh organisasi, termasuk perusahaan, sebagai bagian dari strategi pengembangan dan peningkatan aktivitas bisnis. Dengan demikian, inovasi digital dapat menghasilkan solusi bisnis yang lebih kreatif, inventif, dan memiliki kualitas produk yang lebih baik. Sebagai hasilnya, aktivitas bisnis yang melibatkan inovasi digital dapat menghasilkan produk yang lebih mudah, cepat, dan murah. Melalui inovasi digital, perusahaan dapat mengatasi masalah konsumen, produk, dan manajemen, sehingga meningkatkan keuntungan dan mempercepat distribusi produk kepada konsumen.



Gambar 3. Three Layer Conceptual of Digital Innovation



Gambar 4. Central Concepts and Their Interrelations



Gambar 5. Framework of current themes in digital innovation research

Untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang inovasi digital, penelitian [3] mengusulkan konseptualisasi tiga lapisan yang saling terkait seperti pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5:

1. Digital Object

Lapisan dasar yang menangkap perspektif teknis inovasi digital. Objek digital didefinisikan sebagai objek yang bagian penyusunnya mencakup satu atau lebih bitstrings. Bitstrings sendiri merupakan fondasi revolusi digital, karena informasi yang disimpan dan dimanipulasi pada hampir semua komputer berbasis silikon, termasuk PC digital berbasis transistor tradisional, dikodekan dalam bitstrings.

2. Digital Technology

Lapisan tengah yang mencakup perspektif sosiokultural. Teknologi digital didefinisikan sebagai objek digital yang telah diberi makna yang disepakati secara sosial. Makna ini, atau tujuan penggunaannya, ditentukan oleh aktor sosial seperti pengguna. Teknologi digital memiliki komponen teknis (material dan non-material) serta komponen sosial di mana pengguna menetapkan makna dan membentuk batasan produk. Karakteristik kunci kedua dari inovasi digital, yaitu kemampuan untuk diprogram ulang (reprogrammability), terkait erat dengan teknologi digital.

3. Digital Innovation

Lapisan terluar inovasi digital didefinisikan sebagai proses penciptaan, adopsi, serta eksploitasi kebaruan yang bersifat tidak terbatas dan memiliki nilai tambah, seperti produk, layanan, proses, maupun model bisnis, melalui penggabungan teknologi digital. Selain itu, inovasi digital memiliki karakteristik self-referential, yaitu kondisi di mana teknologi digital dimanfaatkan untuk menciptakan

eksternalitas jaringan yang positif. Eksternalitas tersebut mempercepat proses penciptaan dan ketersediaan perangkat, jaringan, layanan, serta konten digital, yang selanjutnya mendorong terjadinya inovasi digital secara berkelanjutan.

E. *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence (AI) merujuk pada sekumpulan sistem perangkat lunak yang dirancang untuk melaksanakan berbagai tugas yang pada umumnya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pemecahan masalah, serta pembelajaran dari data. *AI* biasanya diwujudkan melalui pembelajaran mesin dan prediksi, pembelajaran penguatan, dan pembelajaran mendalam. *AI* dianggap sebagai teknologi canggih generasi berikutnya yang dapat memberikan nilai bisnis yang besar dan memfasilitasi perusahaan untuk mencapai tujuan bisnis mereka [8].

AI telah menjadi latar belakang banyak perkembangan yang telah terjadi dalam e-commerce dalam beberapa tahun terakhir dengan menyediakan solusi untuk meningkatkan kinerja e-commerce dan memfasilitasi transformasi digital bagi perusahaan-perusahaan di industri tradisional. Beberapa contoh penerapan *AI* dalam e-commerce meliputi sistem rekomendasi [9], pencarian visual dan audio, dan manajemen hubungan pelanggan. Dalam operasi backend, *AI* mengotomatiskan tugas pergudangan dan deteksi penipuan dalam sistem pembayaran. Misalnya, studi sebelumnya menganalisis keberhasilan penerapan *AI* di e-commerce Alibaba, mengidentifikasi tiga sumber daya *AI* data-center, algoritma *AI*, dan robot, serta tiga fungsi utama-prediksi, perencanaan, dan pembelajaran untuk berhasil menciptakan nilai [9].

Selain itu, *AI* dapat membantu dalam mengatur data produk dan membangun model untuk penetapan harga dinamis dan penetapan harga obral. *AI* juga dapat memungkinkan sistem untuk secara otomatis memperkirakan, mengisi ulang, memesan, menyimpan, dan menata, mengotomatiskan pergudangan dan logistik, meningkatkan efisiensi aspek terberat dari e-commerce dan mengoptimalkan biaya, sehingga menciptakan margin keuntungan yang lebih besar.

Inovasi teknologi yang didukung *AI* juga membawa perubahan dan menawarkan keuntungan potensial di area lain dari ekonomi digital. Titik fokus pertama adalah penggunaan teknologi cerdas berbasis *AI* untuk menciptakan sejumlah produk cerdas, termasuk perangkat lunak aplikasi cerdas, perangkat lunak dasar cerdas, dan perangkat keras dasar cerdas. Titik fokus kedua adalah penggunaan teknologi cerdas untuk menciptakan sistem aplikasi baru. Sistem aplikasi ini mencakup desain cerdas, manufaktur cerdas, logistik cerdas, dan keuangan cerdas. Fokus ketiga, biarkan teknologi cerdas meningkatkan tata kelola sosial [10], seperti pengadilan cerdas, sistem keamanan cerdas, kota

cerdas, transportasi cerdas, perawatan medis cerdas, dan pendidikan cerdas.

F. *Data Analytics*

Penggunaan teknologi berbasis internet misalnya digital sensor, *cloud*, *big data* semakin tinggi. Banyak perusahaan memanfaatkan analisis *big data* ini untuk meningkatkan strategi bisnis dan memperoleh keuntungan. Selain itu, penggunaan internet yang semakin cepat mengakibatkan aktifnya aktivitas Perdagangan Elektronik (*e-commerce*). *E-commerce* merupakan proses transaksi yang meliputi pembelian, penjualan, serta pertukaran produk, layanan, dan informasi yang dilakukan secara daring melalui media elektronik.

Perusahaan e-commerce telah memanfaatkan analisis *big data* untuk meningkatkan proses mereka, serta mempertahankan dan meningkatkan pendapatan mereka. *Big Data Analysis (BDA)* adalah proses analisis *big data* yang memberikan visi untuk membuat keputusan bisnis. *BDA* memengaruhi aktivitas e-commerce dalam banyak hal, seperti memahami perilaku dan minat pengguna, mengidentifikasi kepuasan pengguna, dan meningkatkan pendapatan perusahaan. *Big data* memengaruhi aktivitas e-commerce dalam banyak hal yang dapat membuka peluang baru untuk peningkatan e-commerce. [5]

G. *Seller Revenue*

Seller revenue dalam ekosistem ekonomi digital merupakan indikator performa keuangan multifaset yang mencerminkan efektivitas strategi bisnis dan adopsi teknologi oleh pelaku usaha. Secara fundamental, *revenue* atau pendapatan ini sering kali diukur melalui volume penjualan (*sales*) dan *Gross Merchandise Value (GMV)*, yang merepresentasikan akumulasi nilai transaksi bruto dalam periode tertentu.

Namun, di era transformasi digital, cakupan pendapatan penjual meluas melampaui sekadar angka penjualan; hal ini juga berkaitan erat dengan profitabilitas (*profit*) yang dihasilkan melalui efisiensi biaya operasional. Inovasi teknologi digital memungkinkan optimalisasi rantai pasok dan pengurangan biaya administrasi, sehingga margin keuntungan dapat ditingkatkan meskipun dalam lingkungan pasar yang kompetitif [1][2].

Lebih jauh lagi, *seller revenue* menjadi representasi dari pertumbuhan bisnis (*growth*) yang berkelanjutan, di mana keberhasilan dalam menarik pelanggan baru serta mempertahankan loyalitas pelanggan lama (*retensi*) menjadi pendorong utama skalabilitas usaha. Berdasarkan perspektif *Resource-Based View (RBV)*, penguasaan atas sumber daya digital dan kapabilitas inovasi bertindak sebagai aset strategis yang membedakan penjual di pasar, memungkinkan mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif yang bermuara pada peningkatan kinerja finansial secara jangka panjang [3][11].

Dengan demikian, *seller revenue* dalam penelitian ini bukan sekadar hasil akhir, melainkan cerminan

dari integrasi yang harmonis antara kesiapan organisasi, dukungan teknologi, dan respon terhadap dinamika lingkungan bisnis.

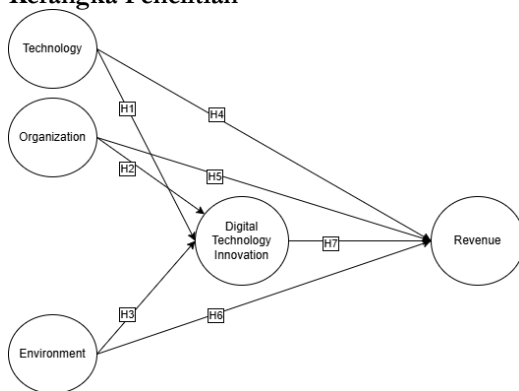
H. *Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM-PLS)*

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan teknik statistik multivariat generasi kedua digunakan untuk menganalisis hubungan yang kompleks antara variabel teramati (indikator) dan variabel laten (konstruk).

Pendekatan PLS-SEM berfokus pada kemampuan model dalam menjelaskan varians pada variabel dependen. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa konstruk yang diteliti dapat direpresentasikan dalam bentuk variabel komposit. Estimasi model PLS-SEM dilakukan dengan menggabungkan indikator-indikator melalui metode linier untuk membentuk variabel komposit tersebut. Variabel komposit tersebut dipandang sebagai representasi yang komprehensif dari konstruk yang diteliti, sehingga dapat digunakan sebagai proksi yang valid bagi variabel konseptual yang dianalisis.

Keunggulan utama PLS-SEM adalah kemampuan untuk menghasilkan skor komposit yang tunggal dan spesifik (*determinate*) untuk setiap kasus, setelah bobot ditetapkan. Skor-skor ini kemudian digunakan sebagai input, dan PLS-SEM menerapkan regresi kuadrat terkecil biasa (*ordinary least squares regression*) dengan tujuan meminimalkan error terms (yaitu, *varians residual*) dari konstruk endogen. PLS-SEM mengestimasi koefisien (yaitu, hubungan model jalur) dengan tujuan memaksimalkan nilai R^2 (yaitu, jumlah varians yang dijelaskan) dari konstruk endogen (target). Untuk alasan ini, PLS-SEM dianggap sebagai pendekatan SEM berbasis varians (*variance-based SEM*).

I. Kerangka Penelitian



Gambar 6. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pada Gambar 6 memposisikan *digital technology innovation* yang difokuskan pada *Artificial Intelligence* dan *Big Data Analytical* sebagai variabel mediasi atau *intervening*. Artinya, faktor-faktor dari TOE (*Technology, Organization, Environment*) akan memengaruhi keberhasilan *seller*

mengadopsi dan memanfaatkan *digital technology innovation*, yang diharapkan berdampak pada *seller revenue*.

1. Variabel Independen (Faktor TOE):
 - *Technology*
 - *Organization*
 - *Environment*
2. Variabel Intervening: *Digital Technology Innovation*
3. Variabel Dependen: *Seller Revenue*

3. HIPOTESIS

Direct Effect

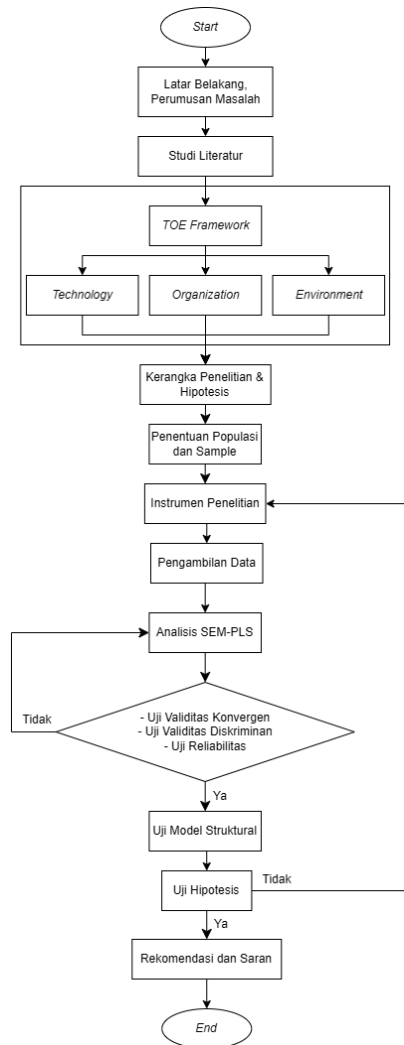
1. H_1 : *Technology* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
2. H_2 : *Organization* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
3. H_3 : *Environment* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
4. H_4 : *Technology* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
5. H_5 : *Organization* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
6. H_6 : *Environment* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
7. H_7 : *Digital Technology Innovation* berpengaruh positif terhadap *Revenue*

Indirect Effect

1. H_8 : *Technology* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*
2. H_9 : *Organization* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*
3. H_{10} : *Environment* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*

4. METODOLOGI

Metode-metode yang digunakan dalam penyelesaian penelitian dituliskan dibagian ini. Metode penelitian bisa meliputi analisis, arsitektur, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, implementasi.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Latar Belakang dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini akan dituliskan latar belakang, rumusan masalah serta tujuan penelitian. Permasalahan pada penelitian adalah terkait analisis faktor penggunaan inovasi teknologi digital di *e-commerce* dan pengaruhnya terhadap peningkatan *seller revenue*.

B. Studi Literatur

Pada tahap setelah latar belakang, rumusan masalah serta tujuan penelitian, dilakukan kajian berkaitan dengan topik penelitian. Studi literatur mengenai kepustakaan terkait dengan penelitian bersumber dari jurnal internasional, buku, dan webview kredibel yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

C. TOE Framework

Dalam konteks penelitian, framework TOE menjadi lensa teoritis untuk mengidentifikasi kemudian menganalisis faktor-faktor pendorong bagi seller *e-commerce* dalam mengadopsi dan memanfaatkan inovasi teknologi digital secara spesifik, yaitu *Artificial Intelligence (AI)* dan *Big Data Analytical*.

Tabel 1. Tabel variabel *framework TOE*

No	TOE Framework	Variabel	Deskripsi
1.	Technology	Relative Advantage	Sejauh mana inovasi dirasakan dibandingkan dengan produk, ide atau praktik yang sudah ada sebelumnya
2.	Technology	Compatibility	Sejauh mana inovasi dianggap konsisten sesuai dengan nilai yang ada, pengalaman, dan kebutuhan pengguna potensial dalam suatu sistem.
3.	Technology	Perceived Complexity	Sejauh mana penggunaan inovasi teknologi digital (AI & Big Data) di Shopee dirasakan sulit untuk dipahami dan dioperasikan oleh seller.
4.	Technology	Security	Seller merasa data dan transaksi mereka aman saat menggunakan fitur inovasi teknologi digital (AI & Big Data)
5.	Organization	Entrepreneurial Orientation	Gaya kepemimpinan dan proses pengambilan keputusan yang dicirikan oleh proaktif, inovatif, dan pengambilan risiko
6.	Organization	Resources (Skill)	Tingkat pemahaman, kemampuan, dan keahlian yang dimiliki oleh seller (atau karyawan mereka) untuk menggunakan secara efektif fitur AI dan Big Data yang tersedia di Shopee
7.	Organization	Resources (Finansial)	Ketersediaan dana atau modal yang cukup bagi seller untuk mengadopsi, mengimplementasikan, dan memanfaatkan inovasi teknologi digital
8.	Organization	Ukuran Organisasi	Karakteristik seperti jumlah karyawan, skala operasional, atau aset yang dimiliki bisnis seller, yang dapat memengaruhi kemampuan mereka untuk mengadopsi inovasi teknologi.
7.	Environment	Competitive Pressure	Tingkat di mana persaingan dalam suatu industri mendorong organisasi untuk berinovasi

8.	<i>Environment</i>	<i>Bandwagon Effect</i>	Motivasi untuk mengadopsi <i>AI</i> dan <i>Big Data Analytical</i> karena mayoritas <i>seller</i> sukses lainnya sudah menggunakannya
9.	<i>Environment</i>	Dukungan Vendor/Penyedia Platform	Tingkat dukungan yang diberikan oleh Shopee sebagai platform e-commerce, seperti ketersediaan fitur, panduan, pelatihan, atau bantuan teknis terkait inovasi teknologi digital

D. Penentuan Populasi dan Sample

Penentuan ukuran sampel dalam penelitian ini menggunakan pedoman *10-times rule* [12] dalam metode PLS-SEM. Aturan tersebut menyatakan bahwa sampel minimum adalah 10 kali jumlah panah (*arrowheads*) paling banyak yang mengarah ke satu konstruk laten dalam model struktural. Artinya, penentuan ukuran sampel dilakukan dengan mengidentifikasi konstruk laten yang menerima hubungan struktural (*independent variables*) paling banyak.

Data sample minimum yang akan digunakan untuk penelitian adalah sebanyak ≥ 40 responden, diambil dari populasi *seller* aktif *marketplace*:

1. Menggunakan *marketplace Shopee* sebagai platform aktif
2. Minimal aktif dalam 1-3 hari terakhir
3. Melakukan transaksi aktif dalam 7 hari terakhir
4. Terdapat barang tersedia atau *ready stock* dan ada penjualan
5. Presentase membalas chat pelanggan $> 80\%$
6. Bersedia mengisi kuesioner dengan lengkap dan akurat
7. Telah menggunakan dan menerapkan salah satu atau lebih inovasi teknologi digital *marketplace* di *e-commerce Shopee* Indonesia

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan skala likert 6 dengan detail sebagai berikut:

Bagian 1: Informasi Demografi & Profil Bisnis

1. Nama:
2. Nama toko:
3. Kategori Produk:
4. Jenis Kelamin:
5. Usia:
6. Domisili (Provinsi):
7. Lama berbisnis online di Shopee (dalam tahun):
8. Apakah Anda masih aktif berjualan di *marketplace Shopee* Indonesia?

Pengantar untuk Responden:

Kuesioner ini dibuat untuk penelitian tesis yang bertujuan mengetahui bagaimana penggunaan inovasi

teknologi digital (*AI & Big Data*) di *e-commerce* dapat membantu meningkatkan pendapatan penjual. Sebelum menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah, penting untuk memahami apa yang dimaksud dengan Artificial Intelligence (AI) dan Big Data Analytics (BDA) dalam konteks Shopee:

1. *Artificial Intelligence (AI)*
Fitur AI di *e-commerce*: Rekomendasi produk otomatis sesuai minat pembeli, chatbot untuk menjawab pesan pelanggan, penentuan harga dan stok otomatis
2. *Big Data Analytics (BDA)*
Fitur Big Data di *e-commerce*: Dashboard performa toko, analisis perilaku pembeli, laporan efektivitas promosi dan iklan, prediksi tren pasar

Tabel 2. Instrumen Penelitian

No.	Variabel	Indikator
Technology		
1	<i>Relative Advantage</i>	Penggunaan fitur AI dan Big Data di Shopee memberikan keuntungan signifikan bagi bisnis saya dibandingkan dengan metode berjualan sebelumnya [13]
2	<i>Compatibility</i>	Fitur AI dan Big Data di Shopee selaras dengan tujuan dan cara bisnis saya beroperasi [14]
3	<i>Perceived Complexity</i>	Fitur AI dan Big Data di Shopee mudah untuk saya pahami dan operasikan [15]
4	<i>Security</i>	Saya merasa data dan transaksi bisnis saya aman saat menggunakan fitur AI dan Big Data di Shopee [5]
Organization		
1	<i>Enterprenurial Orientation</i>	Bisnis saya proaktif dalam mencari dan mengadopsi fitur AI dan Big Data terbaru di Shopee [15]
2	<i>Resources (Skill)</i>	Saya memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk menggunakan fitur AI dan Big Data di Shopee secara efektif [16]
3	<i>Resources (Financial)</i>	Bisnis saya memiliki sumber daya finansial yang cukup untuk memanfaatkan fitur AI dan Big Data di Shopee [16]
4	Ukuran Organisasi	Ukuran operasional bisnis saya saat ini memungkinkan adopsi fitur AI dan Big Data dengan lancar [17]
Environment		
1	<i>Competitive Pressure</i>	Tingginya persaingan antar <i>seller</i> di Shopee mendorong saya untuk menggunakan fitur AI dan Big Data [15]
2	<i>Bandwagon Effect</i>	Keputusan saya untuk menggunakan fitur AI dan Big Data di Shopee dipengaruhi karena banyak <i>seller</i> sukses lainnya juga menggunakannya [18]
3	Dukungan Penyedia Platform	Shopee memberikan dukungan yang memadai (misalnya, panduan, pelatihan, bantuan teknis) untuk

penggunaan fitur AI dan Big Data. [19]

Digital Technology Innovation		
1	Cakupan AI yang dimanfaatkan	Saya secara komprehensif memanfaatkan berbagai fitur Artificial Intelligence (AI) yang tersedia di Shopee untuk operasional bisnis saya [20]
2	Intensitas Pemanfaatan BDA	Saya aktif dan intensif memanfaatkan Big Data Analytics (BDA) yang disediakan Shopee untuk pengambilan keputusan bisnis saya [21]
3	Dampak Inovasi terhadap Proses Bisnis	Penggunaan fitur AI dan Big Data di Shopee telah secara signifikan meningkatkan efisiensi proses bisnis saya [22]
4	Dampak terhadap Penawaran Produk/Layanan	Inovasi teknologi digital (AI & BDA) di Shopee membantu saya meningkatkan kualitas dan daya tarik penawaran produk/layanan saya kepada pelanggan. [22]
Revenue		
1	Peningkatan Pendapatan Penjualan	Pendapatan penjualan bulanan bisnis saya di Shopee telah meningkat setelah menggunakan fitur AI dan Big Data. [23]
2	Peningkatan Profitabilitas	Profitabilitas (keuntungan bersih) bisnis saya di Shopee membaik dengan adanya penggunaan fitur AI dan Big Data. [23]
3	Peningkatan Volume Transaksi	Jumlah transaksi/pesanan yang saya terima di Shopee mengalami peningkatan setelah menggunakan fitur AI dan Big Data. [23]

F. Pengambilan Data

Pengambilan data menggunakan kuesioner online (google form) berbasis skala Likert 6 Poin yang memungkinkan responden menilai pernyataan dari "Sangat Tidak Setuju (1)" sampai "Sangat Setuju (6)". Penyusunan kuesioner berdasarkan konstruk yang telah ditentukan dalam kerangka penelitian, mencakup dimensi *TOE Framework (Technology, Organization, Environment)*, *Digital Technology Innovation (AI dan Big Data Analytics)*, serta *seller revenue*. Penyebaran kuesioner akan dilakukan secara online di social media atau langsung ke responden.

G. SEM-PLS

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan pendekatan statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antar konstruk laten yang kompleks. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah *Partial Least Squares (PLS-SEM)*, yang bersifat prediktif dan berbasis varians. PLS-SEM fokus pada kemampuan prediksi dan kekuatan hubungan antar variabel.

Uji Measurement Model (Outer Model)

1. Uji Validitas Konvergen

Validitas konvergen menunjukkan sejauh mana indikator-indikator dari suatu konstruk saling

berkorelasi tinggi. Indikator valid jika memenuhi kriteria berikut:

- *Outer Loading* $\geq 0,70$ (namun nilai 0,60–0,70 masih dapat diterima dalam penelitian eksploratif).
2. **Uji Validitas Diskriminan**
 - *Average Variance Extracted (AVE)* $\geq 0,50$
AVE menunjukkan proporsi varians indikator yang dapat dijelaskan oleh konstruk laten. Nilai AVE $\geq 0,5$ menunjukkan bahwa konstruk menjelaskan lebih dari 50% varians indikatornya.
 - *Fornell-Larcker Criterion*
 \sqrt{AVE} suatu konstruk harus lebih besar daripada korelasi antar konstruk lain.
 3. **Uji Kolinearitas**
 - $VIF \leq 5,00$
Nilai yang digunakan untuk analisis adalah dengan melihat Variance Inflation Factor (VIF) untuk mengukur tidak terjadinya kolinearitas antar masing-masing indikator variabel yang diukur
 4. **Uji Realibilitas**
Reliabilitas menunjukkan konsistensi internal dari indikator yang mengukur konstruk. Uji reliabilitas konstruk dilakukan melalui:
 - *Cronbach's Alpha* $\geq 0,70$
 - $Rho_A \geq 0,70$
 - *Composite Reliability (CR)* $\geq 0,70$

Uji Structural Model (Inner Model)

Setelah model pengukuran dinyatakan valid dan reliabel, selanjutnya diuji model struktural untuk melihat hubungan antar konstruk laten. Uji model struktural dilakukan melalui indikator berikut:

1. *R-squared (R²)*: Mengukur besarnya varians konstruk endogen yang dijelaskan oleh konstruk eksogen.
 - a. $\geq 0,75$ (substansial/kuat),
 - b. $\geq 0,50$ (moderat/ sedang),
 - c. $\geq 0,25$ (lemah/kecil) [12]
2. *f-squared (f² Effect Size)*: Mengukur besarnya efek prediktif variabel eksogen terhadap endogen.
 - a. 0,02 (kecil/buruk)
 - b. 0,15 (sedang)
 - c. 0,35 (besar/baik)

Uji Hipotesis

Diuji melalui metode bootstrapping (biasanya 5000 replikasi) untuk mengetahui signifikansi jalur. Nilai $t > 1,96$ pada taraf signifikansi 5% menunjukkan hubungan signifikan.

1. Koefisien Jalur (*Path Coefficient*): Mengukur arah dan kekuatan hubungan suatu variabel eksogen terhadap endogen
2. *Direct Effect*
Nilai probabilitas/Signifikan (*P-Value*):
 - a. Jika nilai P-Value $< 0,05$ maka signifikan
 - b. Jika nilai P-Value $> 0,05$ maka tidak signifikan
3. *Indirect Effect*

- Nilai probabilitas/Signifikan (*P-Value*):
- Jika nilai *P-Value* <0,05 maka signifikan (pengaruhnya adalah tidak langsung) Artinya variabel intervening “berperan” dalam memediasi hubungan antara suatu variabel eksogen terhadap variabel endogen
 - Jika nilai *P-Value* >0,05 maka tidak signifikan (pengaruhnya adalah tidak langsung) Artinya variabel intervening “berperan” dalam memediasi hubungan antara suatu variabel eksogen terhadap variabel endogen.

H. Hasil Penelitian, Rekomendasi dan Saran

Dalam tahap ini hasil analisis akan menunjukkan hubungan antara variabel menghasilkan pernyataan positif atau negatif. Sehingga dari penelitian, dapat diketahui pengaruh *digital technology innovative* terhadap seller revenue serta faktor apa saja yang mendorong keberhasilan seller menggunakan *digital technology innovation di e-commerce Shopee*. Dari hasil analisis dan pengujian, akan menghasilkan rekomendasi strategis dan praktis bagi para seller untuk meningkatkan revenue melalui pemanfaatan inovasi teknologi digital yang tepat.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data dan Karakteristik Responden

Tabel 1. Responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
Perempuan	84	71,79%
Lelaki	33	28,21%
Total	117	100,00%

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan yaitu 84 orang (71,79%), sedangkan lelaki berjumlah 33 orang (28,21%). Komposisi ini menunjukkan bahwa pelaku bisnis online di Shopee dalam kategori penelitian ini didominasi oleh perempuan. Temuan ini sejalan dengan fenomena umum bahwa sektor retail online (terutama fashion, kecantikan, dan kebutuhan rumah tangga) lebih banyak dikelola oleh perempuan, baik sebagai pemilik maupun pengelola usaha.

Tabel 2. Responden berdasarkan usia

Usia	Frekuensi	Presentase
18–24	20	17,09%
25–34	77	65,81%
>34	20	17,09%
Total	117	100,00%

Mayoritas responden Tabel 2 menunjukkan rentang usia 25–34 tahun sebanyak 77 orang (65,81%). Kelompok usia 18–24 tahun dan >34 tahun masing-masing berjumlah 20 orang (17,09%). Hal ini menunjukkan bahwa seller Shopee pada penelitian ini didominasi oleh kelompok usia

produktif muda yang secara umum memiliki tingkat adaptasi digital yang tinggi. Rentang usia ini merupakan segmen paling aktif dalam mengadopsi teknologi digital dan *e-commerce*, sehingga sesuai dengan fokus penelitian mengenai penggunaan *Digital Technology Innovation (DTI)*.

Tabel 3. Responden berdasarkan domisili

Domisili (Provinsi)	Frekuensi	Presentase
Sumatera Utara	3	2,56%
Riau	2	1,71%
Jambi	1	0,85%
Sumatera Selatan	1	0,85%
Lampung	1	0,85%
DKI Jakarta	12	10,26%
Banten	7	5,98%
Jawa Barat	24	20,51%
Jawa Tengah	27	23,08%
DI Yogyakarta	5	4,27%
Jawa Timur	16	13,68%
Bali	6	5,13%
Nusa Tenggara Barat	1	0,85%
Kalimantan Barat	6	5,13%
Kalimantan Timur	1	0,85%
Kalimantan Selatan	1	0,85%
Sulawesi Selatan	3	2,56%
Total	117	100,00%

Komposisi pada Tabel 3 menggambarkan bahwa responden sebagian besar berada di Pulau Jawa, yang merupakan pusat aktivitas *e-commerce* di Indonesia. Penyebaran geografis yang luas menunjukkan bahwa seller Shopee telah tersebar merata di berbagai wilayah, meskipun dominasi masih berada di wilayah dengan populasi tinggi dan infrastruktur logistik yang lebih matang.

Tabel 4. Responden berdasarkan jumlah karyawan

Jumlah Karyawan	Frekuensi	Presentase
Tidak ada (usaha pribadi)	33	28,21%
1–10 orang	58	49,57%
11–50 orang	26	22,22%
Total	117	100,00%

Tabel 4 menampilkan 117 data dimana jumlah karyawan 1–10 karyawan mendominasi dengan 58 orang (49,57%), diikuti oleh usaha pribadi tanpa karyawan sebanyak 33 orang (28,21%), serta 26 responden (22,22%) yang memiliki 11–50 karyawan. Mayoritas seller merupakan usaha mikro dan kecil (UMK), dengan struktur organisasi yang

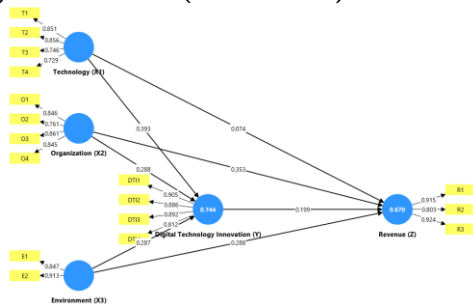
sederhana namun cukup fleksibel untuk mengadopsi inovasi teknologi digital. Hal ini sesuai dengan karakteristik bisnis online di Shopee yang didominasi oleh UMKM

Tabel 5. Responden berdasarkan lama berbisnis online

Lama berbisnis online	Frekuensi	Presentase
<1 tahun	26	22,22%
1-3 tahun	34	29,06%
4-6 tahun	39	33,33%
>6 tahun	18	15,38%
Total	117	100,00%

Menurut hasil responden pada Tabel 3, sebagian besar responden telah berbisnis online di Shopee selama 4–6 tahun (33,33%), diikuti oleh masa bisnis 1–3 tahun (29,06%). Sementara itu, 22,22% baru berbisnis kurang dari 1 tahun dan 15,38% telah berbisnis lebih dari 6 tahun seperti pada Tabel 4.5. Mayoritas responden memiliki pengalaman yang cukup matang dalam berjualan di Shopee (lebih dari 3 tahun). Pengalaman ini relevan dengan penelitian karena seller yang sudah lama beroperasi cenderung memiliki pemahaman lebih baik tentang penggunaan fitur-fitur digital seperti *AI*, *Big Data*, atau tools analitik Shopee

B. Uji Measurement (*Outer Model*)



Gambar 1. Konvergen *Validity*

Indikator E3 dihapus karena memiliki nilai outer loading sebesar 0.397 (<0.50) seperti pada Gambar 1, sehingga tidak memenuhi persyaratan convergent validity. Setelah indikator dihapus, AVE konstruk meningkat dan model menjadi lebih reliabel. Dalam SEM-PLS, menghapus indikator invalid adalah hal yang normal dan direkomendasikan [12].

Tabel 6. Average variance extracted (AVE)

Variabel	Average variance extracted (AVE)
Digital Technology Innovation (Y)	0.765
Environment (X3)	0.775
Organization (X2)	0.688
Revenue (Z)	0.779
Technology (X1)	0.636

Berdasarkan hasil pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai *AVE* setiap variabel adalah lebih besar dari 0.50 sehingga *convergent validity* terpenuhi.

Tabel 7. $\sqrt{\text{Average variance extracted}}$

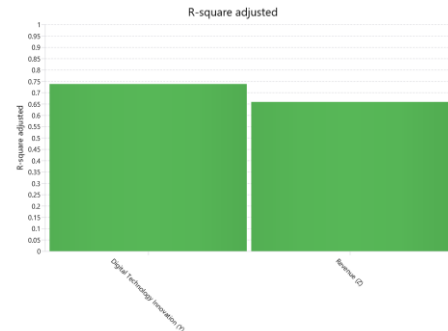
	Y	X3	X2	Z	X1
DTI (Y)	0.875				
Env (X3)	0.737	0.881			
Org (X2)	0.769	0.671	0.829		
Rev (Z)	0.741	0.719	0.753	0.882	
Tech (X1)	0.793	0.654	0.736	0.679	0.798

Nilai $\sqrt{\text{AVE}}$ masing-masing variabel pada Tabel 7 lebih besar dibandingkan $\sqrt{\text{AVE}}$ korelasinya dengan variabel lain sehingga *discriminant validity* terpenuhi.

C. Uji Structural (*Inner Model*)

Tabel 8. *R-Square*

	R-square	R-square adjusted
Digital Technology Innovation (Y)	0.744	0.738
Revenue (Z)	0.670	0.658



Gambar 2. Bar Chart *R-square adjusted*

Dapat dilihat bahwa, nilai *R-square* Model Jalur I adalah 0.744 dengan *adjusted* 0.738, artinya kemampuan variabel X1, X2 dan X3 dalam menjelaskan Y adalah sebesar 74.4% (substantial). Sisanya, 25,6% dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian.

Kemudian, nilai *R-Square* Model Jalur II adalah 0.670 dengan *adjusted* 0.658, artinya kemampuan variabel X1, X2 dan X3 dalam menjelaskan Z adalah sebesar 67% (substantial). Sisanya, 33% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model, seperti strategi pemasaran, kualitas produk, harga, rating, ulasan, dan faktor kompetisi eksternal lainnya.

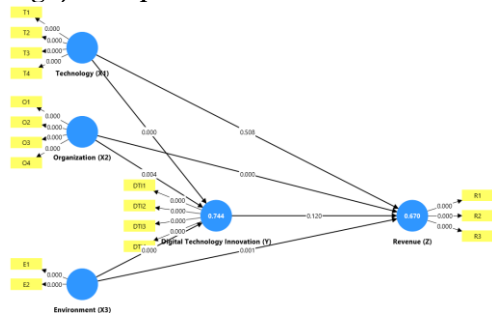
Tabel 9. *F-Square*

	DTI (Y)	Env (X3)	Org (X2)	Rev (Z)	Tech (X1)
DTI (Y)				0.031	
Env (X3)	0.158			0.107	
Org (X2)	0.128			0.133	
Rev (Z)					
Tech (X1)	0.249			0.005	

Berdasarkan hasil pada Tabel 9, nilai F-Square hasil pengujian menghasilkan kategori kecil hingga sedang.

1. *Technology* (X1) → *Digital Technology Innovation* (Y) : 0.249 (sedang)
2. *Organization* (X2) → *Digital Technology Innovation* (Y) : 0.128 (sedang)
3. *Environment* (X3) → *Digital Technology Innovation* (Y) : 0.158 (sedang)
4. *Technology* (X1) → *Revenue* (Z) : 0.005 (kecil)
5. *Organization* (X2) → *Revenue* (Z) : 0.133 (kecil)
6. *Environment* (X3) → *Revenue* (Z) : 0.107 (kecil)
7. *Digital Technology Innovation* (Y) → *Revenue* (Z) : 0.031 (kecil)

D. Pengujian Hipotesis



Gambar 3. *Bootstrapping*

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan nilai *original sample* (O), *T-statistics*, dan *p-value* dengan metode *bootstrap* sebesar 5000 pada *SmartPLS*. Suatu hubungan dinyatakan signifikan apabila *p-value* < 0.05 dan *T-statistic* > 1.96.

1. Direct Effect

Tabel 10. *P-Values Direct Effects*

	O	M	STDEV	O/STDEV	P values
DTI (Y) → R (Z)	0.199	0.199	0.128	1.555	0.120
Env (X3) → DTI (Y)	0.287	0.28	0.067	4.266	0.000
Env (X3) → Rev (Z)	0.288	0.285	0.085	3.380	0.001
Org (X2) → DTI (Y)	0.288	0.297	0.100	2.878	0.004

Org (X2) → Rev (Z)	0.353	0.352	0.089	3.974	0.000
Tech (X1) → DTI (Y)	0.393	0.392	0.08	4.888	0.000
Tech (X1) → Rev (Z)	0.074	0.077	0.111	0.662	0.508

Hasil analisis Tabel 10 menunjukkan bahwa:

- H_1 : *Technology* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
O = 0.393 (positif), T = 4.888, p = 0.000 → Signifikan
- H_2 : *Organization* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
O = 0.288 (positif), T = 2.878, p = 0.004 → Signifikan
- H_3 : *Environment* berpengaruh positif terhadap *Digital Technology Innovation*
O = 0.287 (positif), T = 4.266, p = 0.000 → Signifikan
- H_4 : *Technology* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
O = 0.074 (positif), T = 0.662, p = 0.508 → Tidak Signifikan
- H_5 : *Organization* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
O = 0.353 (positif), T = 3.974, p = 0.000 → Signifikan
- H_6 : *Environment* berpengaruh positif terhadap *Revenue*
O = 0.288 (positif), T = 3.380, p = 0.001 → Signifikan
- H_7 : *Digital Technology Innovation* berpengaruh positif terhadap *Revenue*

2. Indirect Effect

Tabel 11. *P-Values Indirect Effects*

	O	M	STDEV	O/STDEV	P values
Env (X3) → DTI (Y) → Rev (Z)	0.057	0.056	0.039	1.481	0.139
Org (X2) → DTI (Y) → Rev (Z)	0.057	0.059	0.045	1.266	0.206
Tech (X1) → DTI (Y) → Rev (Z)	0.078	0.078	0.054	1.445	0.148

Hasil analisis Tabel 11 menunjukkan bahwa:

1. H_8 : *Technology* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Seller Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*
 $O = 0.078$ (positif), $T = 1.445$, $p = 0.148$ → Tidak Signifikan
2. H_9 : *Organization* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Seller Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*
 $O = 0.057$ (positif), $T = 1.266$, $p = 0.206$ → Tidak Signifikan
3. H_{10} : *Environment* memiliki pengaruh tidak langsung terhadap *Seller Revenue* melalui *Digital Technology Innovation*
 $O = 0.057$ (positif), $T = 1.481$, $p = 0.139$ → Tidak Signifikan

E. Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil pengujian struktural dalam penelitian ini mengkonfirmasi bahwa ketiga dimensi kerangka TOE—*Technology*, *Organization*, dan *Environment* terbukti menjadi anteseden yang signifikan terhadap adopsi *Digital Technology Innovation (DTI)*. Namun, temuan yang lebih krusial muncul pada jalur langsung menuju *Seller Revenue*, di mana hanya *Organization* ($\beta=0.353$, $p=0.000$) dan *Environment* ($\beta=0.288$, $p=0.001$) yang menunjukkan pengaruh signifikan, sementara *Technology* ($\beta=0.074$, $p=0.508$) dan *DTI* itu sendiri ($\beta=0.199$, $p=0.120$) tidak signifikan.

Pola temuan ini tidak berdiri sendiri; ia mencerminkan dinamika yang konsisten dengan beberapa studi adopsi teknologi di konteks UMKM dan e-commerce, dan memerlukan elaborasi teoretis yang mendalam.

1. Dominasi *Organization* sebagai Determinan *Revenue* ($\beta=0.353$).

Temuan bahwa faktor *Organization* merupakan prediktor terkuat terhadap *Seller Revenue* dapat dijelaskan melalui empat indikator pembentuknya: *Entrepreneurial Orientation*, *Resources (Skill)*, *Resources (Financial)*, dan Ukuran Organisasi. Dari perspektif *Resource-Based View (RBV)*, keunggulan kompetitif dan kinerja finansial suatu usaha ditentukan oleh sumber daya internal yang langka, bernilai, dan sulit ditiru. Dalam konteks *e-commerce* fashion Shopee, kapabilitas SDM meliputi keterampilan menginterpretasi data, mengelola kampanye promosi, serta merespons perubahan tren secara cepat merupakan aset organisasi yang paling diferensiatif. Hal ini selaras dengan temuan [16] yang menyatakan bahwa hambatan utama adopsi *Big Data Analytics* pada UMKM bukan pada ketersediaan teknologi, melainkan pada keterbatasan human capital dan kapabilitas analitis. Dengan kata lain, aspek organisasi yang paling krusial dalam penelitian ini adalah kombinasi antara *HR capability* (keterampilan digital penjual) dan *entrepreneurial orientation* (kecenderungan

proaktif dan inovatif pemilik usaha). *Seller* yang memiliki orientasi kewirausahaan tinggi cenderung lebih adaptif dalam membaca peluang pasar, mengoptimalkan strategi harga, dan memanfaatkan fitur platform secara strategis—sehingga secara langsung berkontribusi pada peningkatan pendapatan tanpa harus bergantung sepenuhnya pada sophistikasi teknologi yang digunakan.

2. *Environment* sebagai Tekanan Eksternal yang Menggerakkan *Revenue* ($\beta=0.288$)

Pengaruh signifikan faktor *Environment* terhadap *revenue* dapat dipahami melalui tiga indikatornya: *Competitive Pressure*, *Bandwagon Effect*, dan Dukungan Penyedia Platform. Tekanan persaingan yang ketat di kategori fashion Shopee yang menjadi kategori terlaris dengan pangsa 49% mendorong *seller* untuk terus mengoptimalkan penawaran, layanan pelanggan, dan strategi promosi mereka. *Seller* yang mampu merespons tekanan kompetitif ini secara langsung akan memperoleh peningkatan penjualan. Temuan ini konsisten dengan penelitian [15] yang menunjukkan bahwa *competitive pressure* dalam kerangka TOE-DOI merupakan salah satu pendorong paling konsisten terhadap adopsi AI pada UKM. Selain itu, dukungan ekosistem Shopee melalui fitur-fitur gratis seperti dashboard performa toko, laporan iklan, dan rekomendasi promosi otomatis, memberikan akses terhadap kapabilitas analitik yang langsung berpengaruh pada keputusan bisnis dan akhirnya pada pendapatan. Hal ini selaras dengan argumen [19] bahwa pelatihan dan pendampingan digital dari platform merupakan faktor akseleratif bagi peningkatan kapabilitas dan kinerja UMKM.

3. Tidak Signifikannya *Technology* dan *DTI* terhadap *Revenue*: Penjelasan Teoretis

Hasil yang paling mengejutkan sekaligus paling informatif dalam penelitian ini adalah tidak signifikannya pengaruh *Technology* ($\beta=0.074$, $p=0.508$) dan *DTI* ($\beta=0.199$, $p=0.120$) secara langsung terhadap *revenue*. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui tiga argumen. Pertama, mayoritas responden (77,78%) merupakan UMKM dengan 0–10 karyawan yang umumnya hanya memanfaatkan fitur-fitur dasar dan gratis dari Shopee, seperti melihat statistik toko sederhana, tanpa benar-benar mengeksplorasi potensi analitik yang lebih mendalam. Pemanfaatan yang dangkal (*superficial utilization*) ini tidak menghasilkan actionable insight yang cukup untuk menggerakkan *revenue*. Kedua, terdapat jeda waktu (*time lag*) antara adopsi teknologi dan dampak finansial yang terukur. Investasi dalam digital innovation memerlukan periode kurva pembelajaran sebelum menghasilkan ROI yang nyata. Ketiga,

berdasarkan kerangka [3], DTI yang diukur dalam penelitian ini berada pada level cakupan dan intensitas pemanfaatan fitur yang tersedia, bukan pada level inovasi model bisnis yang mendasar. Pada tahap adopsi yang masih awal ini, dampak terhadap revenue mungkin baru akan terasa setelah integrasi teknologi mencapai tahap “routinized” sesuai konsep [7]. Temuan ini sejalan dengan [5] yang menyatakan bahwa manfaat analitik big data baru terwujud secara penuh ketika perusahaan memiliki kapasitas untuk menerjemahkan data menjadi keputusan strategis yang terintegrasi.

4. Tidak Signifikannya Efek Mediasi DTI: Implikasi terhadap Hipotesis H8–H10.

Ketiga jalur tidak langsung melalui DTI (H8: $p=0.148$; H9: $p=0.206$; H10: $p=0.139$) tidak terbukti signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa DTI belum berperan sebagai mediator yang efektif antara faktor-faktor TOE dan revenue dalam konteks penelitian ini. Secara teoritis, mediasi yang kuat mensyaratkan bahwa variabel mediator itu sendiri harus memiliki dampak signifikan terhadap variabel dependen—suatu kondisi yang tidak terpenuhi mengingat path coefficient $DTI \rightarrow Revenue$ tidak signifikan ($p=0.120$). Kondisi ini relevan dengan konsep “*technology-performance gap*” dalam literatur sistem informasi, yaitu kesenjangan antara potensi teoretis teknologi dan realisasi manfaatnya dalam praktik bisnis nyata. Kesenjangan ini umumnya terjadi ketika adopsi teknologi tidak disertai dengan perubahan proses bisnis, peningkatan kompetensi pengguna, dan dukungan manajerial yang memadai—ketiga kondisi yang justru direpresentasikan oleh faktor *Organization* dalam penelitian ini.

F. Implikasi Manajerial

Berdasarkan hasil analisis *SEM-PLS* yang menunjukkan bahwa faktor *Organization* dan *Environment* memiliki pengaruh paling dominan terhadap *Revenue*, sementara *Digital Technology Innovation (DTI)* belum menunjukkan kontribusi signifikan secara langsung, maka implikasi manajerial yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Keberhasilan finansial di Shopee tidak semata-mata bergantung pada teknologi, melainkan pada kualitas sumber daya manusia dan proses bisnis.
2. Penggunaan fitur masih bersifat umum (fitur gratis) sehingga tidak memberikan keunggulan kompetitif (*competitive advantage*)
3. Lebih adaptif terhadap perubahan kebijakan *platform* Shopee dan tren pasar
4. Jika seller memutuskan untuk menggunakan teknologi yang lebih canggih dan berbayar, seller harus memiliki sistem kontrol yang ketat untuk

memastikan bahwa kenaikan *revenue* yang dihasilkan lebih besar daripada biaya investasi teknologi tersebut, sehingga profit tetap terjaga.

5. Mengingat faktor organisasi adalah determinan utama, bagi *seller* dengan sumber daya terbatas, disarankan untuk tidak terburu-buru mengadopsi seluruh teknologi inovasi yang kompleks. Fokuskan sumber daya pada perbaikan layanan pelanggan, ketersediaan barang (stok), dan pemahaman karakter pembeli di lingkungan *platform* sebelum melakukan investasi besar pada otomatisasi teknologi yang belum tentu memberikan *return on investment (ROI)* secara instan.

6. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa adopsi Inovasi Teknologi Digital (DTI), khususnya dalam bentuk *Artificial Intelligence* dan *Big Data Analytics*, secara signifikan dipicu oleh sinergi antara kesiapan teknologi, kapabilitas organisasi, dan dukungan lingkungan eksternal sesuai dengan kerangka kerja TOE. Namun, temuan krusial penelitian ini mengungkapkan adanya gap fungsional di mana adopsi teknologi tinggi tidak serta-merta berbanding lurus dengan peningkatan pendapatan penjual secara langsung. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor organisasi, seperti kompetensi SDM dan literasi data, serta faktor lingkungan *platform* memiliki peran yang jauh lebih dominan dalam menentukan keberhasilan finansial dibandingkan sekadar kepemilikan atau penggunaan alat digital itu sendiri. Tidak signifikannya dampak langsung DTI terhadap revenue diduga kuat karena pemanfaatan teknologi yang masih bersifat superfisial, adanya keterbatasan keterampilan analitis untuk mengubah data menjadi keputusan strategis, serta sifat investasi teknologi digital yang membutuhkan waktu adaptasi lebih lama untuk menghasilkan dampak ekonomi yang nyata.

Sebagai implikasi praktis, para pelaku usaha *e-commerce* disarankan untuk mengalihkan fokus dari sekadar adopsi teknologi menuju pengembangan kapabilitas internal, terutama dalam meningkatkan keahlian interpretasi data dan optimasi proses bisnis berbasis AI. Penjual harus mampu mengintegrasikan wawasan dari alat analitik ke dalam strategi penetapan harga, manajemen inventaris, dan personalisasi pemasaran untuk melihat dampak nyata pada pendapatan. Di sisi lain, penyedia *platform* seperti Shopee diharapkan tidak hanya menyediakan fitur canggih, tetapi juga memperkuat ekosistem pendukung melalui program edukasi berkelanjutan dan pendampingan teknis bagi para penjual. Untuk penelitian mendatang, disarankan untuk mengeksplorasi variabel mediasi lain atau memperluas cakupan industri guna memahami dinamika efektivitas teknologi digital dalam skala ekonomi yang lebih luas dan beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuli Setiawan, "Digitalisasi Umkm Melalui E-Commerce Sebagai Peningkatan Pendapatan Nasional," *J. Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 76–83, 2023, doi: 10.54964/manajemen.v7i2.250.
- [2] M. Nazar and Tertia Salsabila, "Pemanfaatan Potensi E-Commerce pada Peningkatan Keragaman Bisnis Lokal di Sulawesi Selatan; Perspektif Transformasi Digital," *GLAT Teknol. untuk Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–37, 2024, doi: 10.24002/giat.v3i1.9152.
- [3] A. Hund, H. T. Wagner, D. Beimborn, and T. Weitzel, "Digital innovation: Review and novel perspective," *J. Strateg. Inf. Syst.*, vol. 30, no. 4, 2021, doi: 10.1016/j.sjis.2021.101695.
- [4] A. Luthfiansyah, T. Saputra, M. M. Haikal, and V. F. Sanjaya, "MEMAKSIMALKAN POTENSI AI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN PENJUALAN E-COMMERCE," vol. 1, pp. 184–191.
- [5] S. S. Alrumiah and M. Hadwan, "Implementing big data analytics in e-commerce: Vendor and customer view," *IEEE Access*, vol. 9, no. March, pp. 37281–37286, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3063615.
- [6] A. M. Almaududi Ausat, S. Suherlan, and T. Peirisal, "Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Adopsi Mobile Commerce," *CogITo Smart J.*, vol. 7, no. 2, pp. 265–277, 2021, doi: 10.31154/cogito.v7i2.321.265-277.
- [7] J. Eveland and L. G. Tornatzky, "Technology Innovation As a Process," vol. 23, no. 1, 1990, doi: 10.7251/emc2201237t.
- [8] P. Mikalef and M. Gupta, "Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance," *Inf. Manag.*, vol. 58, no. 3, p. 103434, 2021, doi: 10.1016/j.im.2021.103434.
- [9] D. Zhang, L. G. Pee, and L. Cui, "Artificial intelligence in E-commerce fulfillment: A case study of resource orchestration at Alibaba's Smart Warehouse," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, p. 102304, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102304.
- [10] A. Zuiderwijk, Y. C. Chen, and F. Salem, "Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda," *Gov. Inf. Q.*, vol. 38, no. 3, p. 101577, 2021, doi: 10.1016/j.giq.2021.101577.
- [11] P. C. Verhoef *et al.*, "Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda," *J. Bus. Res.*, vol. 122, no. 4, pp. 889–901, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
- [12] J. F. Hair and C. M. Ringle, "A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)," no. September 2021, 2022.
- [13] S. Verma, R. Sharma, S. Deb, and D. Maitra, "Artificial intelligence in marketing: Systematic review and future research direction," *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 1, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.jjime.2020.100002.
- [14] S. Chatterjee, N. P. Rana, K. Tamilmani, and A. Sharma, "The effect of AI-based CRM on organization performance and competitive advantage: An empirical analysis in the B2B context," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 97, pp. 205–219, Aug. 2021, doi: 10.1016/j.indmarman.2021.07.013.
- [15] E. Sánchez, R. Calderón, and F. Herrera, "Artificial Intelligence Adoption in SMEs: Survey Based on TOE–DOI Framework, Primary Methodology and Challenges," *Appl. Sci.*, vol. 15, no. 12, p. 6465, Jun. 2025, doi: 10.3390/app15126465.
- [16] M. Willetts, A. S. Atkins, and C. Stanier, "Barriers to SMEs Adoption of Big Data Analytics for Competitive Advantage," in *2020 Fourth International Conference On Intelligent Computing in Data Sciences (ICDS)*, IEEE, Oct. 2020, pp. 1–8. doi: 10.1109/ICDS50568.2020.9268687.
- [17] A. N. A. Malik and S. N. S. Annuar, "The Effect of Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Reward, and Perceived Risk toward E-Wallet Usage Intention," 2021, pp. 115–130. doi: 10.1007/978-3-030-65147-3_8.
- [18] W. Achmad, "MSMEs Empowerment through Digital Innovation: The Key to Success of E-Commerce in Indonesia," *Daengku J. Humanit. Soc. Sci. Innov.*, vol. 3, no. 3, pp. 469–475, 2023, doi: 10.35877/454ri.daengku1742.
- [19] Dessyana Suryawandari *et al.*, "Digitalisasi UMKM Berbasis E-Commerce: Pelatihan, Pendampingan, dan Implementasi UMKM Go Digital," *J. Pengabd. Masy. dan Ris. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 4409–4417, Aug. 2025, doi: 10.31004/jerkin.v4i1.2067.
- [20] A. Haleem, M. Javaid, M. Asim Qadri, R. Pratap Singh, and R. Suman, "Artificial intelligence (AI) applications for marketing: A literature-based study," *Int. J. Intell. Networks*, vol. 3, pp. 119–132, 2022, doi: 10.1016/j.ijin.2022.08.005.
- [21] S. F. Wamba, A. Gunasekaran, S. Akter, S. J. Ren, R. Dubey, and S. J. Childe, "Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities," *J. Bus. Res.*, vol. 70, pp. 356–365, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.jbusres.2016.08.009.

- [22] A. Es-satty, M. Naimi, R. Lemghari, and C. Okar, "The Impacts of Big Data Analytics and Artificial Intelligence on Supply Chain Strategic Performance: An Empirical Study," *Oper. Supply Chain Manag. An Int. J.*, pp. 201–214, May 2025, doi: 10.31387/oscm0610464.
- [23] S. P. Achira, S. Ambarwati, and P. C. Azwari, "Pengaruh Penggunaan E-commerce terhadap Peningkatan Pendapatan Usaha Mikro Kecil Menengah (Penelitian di Kota Palembang)," *J. Ekon. KIAT*, vol. 34, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uir.ac.id/index.php/kiat>

