

[Strategy Factors to Strengthen Access to MSME Financing Through IoT Integration to Increase Competitiveness: TOE Frame Approach]

[Strategi Memperkuat Akses Pembiayaan UMKM Melalui Integrasi IoT Untuk Meningkatkan Daya Saing : Pendekatan Konsep TOE Frame]

Arbiya Magfiroh Rohmi¹⁾, Sriyono^{*,2)}, Hadiah Fitriyah²⁾,

¹⁾Program Studi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: sriyono@umsida.ac.id

Abstract. *Access to financing is a critical factor for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) to enhance business capacity and competitiveness; however, it remains a major challenge in Indonesia. This study aims to analyze the roles of technological, organizational, and environmental factors in strengthening access to financing and their implications for MSME competitiveness using the Technology–Organization–Environment (TOE) framework, with Internet of Things (IoT) integration as the technological context. A quantitative research design was employed using the Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) approach. The sample consisted of 109 food and beverage MSMEs in Sidoarjo Regency, selected through proportionate stratified sampling. The results indicate that technological and organizational factors have a significant effect on MSME financing, while environmental factors do not show a significant direct effect. Furthermore, technology and organization significantly influence MSME competitiveness, whereas environmental factors are not significant determinants of competitiveness. The findings also reveal that financing has a significant negative effect on MSME competitiveness, suggesting that increased access to financing does not automatically enhance competitiveness unless it is managed productively and efficiently. Overall, the study highlights that strengthening MSME competitiveness is more effectively achieved through the development of internal capabilities, particularly technological readiness and organizational capacity, with financing acting as a supporting factor that must be strategically managed. This study contributes empirically to the TOE literature by positioning IoT integration as a mechanism for improving operational data quality to support financing access and competitiveness.*

Keywords - Financing; MSMEs; IoT; Competitiveness, TOE

Abstrak. *Akses pembiayaan merupakan faktor krusial bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam meningkatkan kapasitas usaha dan daya saing, namun masih menjadi permasalahan utama di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan dalam memperkuat akses pembiayaan serta implikasinya terhadap daya saing UMKM melalui pendekatan Technology–Organization–Environment (TOE) dengan konteks integrasi Internet of Things (IoT). Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Sampel penelitian terdiri dari 109 UMKM sektor makanan dan minuman di Kabupaten Sidoarjo yang dipilih menggunakan teknik proportionate stratified sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor teknologi dan organisasi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM, sedangkan faktor lingkungan tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara langsung. Selain itu, teknologi dan organisasi juga berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM, sementara faktor lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap daya saing. Hasil pengujian selanjutnya menunjukkan bahwa pembiayaan berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM dengan arah negatif, yang mengindikasikan bahwa peningkatan pembiayaan tidak secara otomatis meningkatkan daya saing apabila tidak dikelola secara produktif. Temuan ini menegaskan bahwa penguatan daya saing UMKM lebih efektif dilakukan melalui peningkatan kapabilitas internal, khususnya kesiapan teknologi dan organisasi, dengan pembiayaan berperan sebagai faktor pendukung yang perlu dikelola secara optimal. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan kerangka TOE dengan menempatkan integrasi IoT sebagai mekanisme penguatan kualitas data usaha dalam mendukung pembiayaan dan daya saing UMKM.*

Kata Kunci - Pembiayaan; UMKM; IoT; Daya Saing, TOE

I. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia. Pada tahun 2023, jumlah UMKM mencapai 66 juta unit usaha, menyumbang sekitar 61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap sekitar 117 juta tenaga kerja atau 97% dari total angkatan kerja nasional[1]. Meskipun kontribusinya signifikan, UMKM menghadapi tantangan besar dalam mengakses pembiayaan. Data dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK) menunjukkan bahwa hanya sekitar 21% UMKM yang mendapatkan akses pembiayaan dari lembaga keuangan formal, menjadikan Indonesia sebagai negara dengan akses pembiayaan UMKM terendah di Asia[2].

Tabel 1 : Kontribusi UMKM terhadap Perekonomian Indonesia

Indikator	Nilai
Jumlah UMKM	±66 juta unit
Kontribusi terhadap PDB	±61%
Penyerapan tenaga kerja	±117 juta orang
Persentase tenaga kerja nasional	±97%

Tabel 1 menunjukkan bahwa UMKM memiliki peran yang sangat dominan dalam perekonomian nasional, baik dari sisi jumlah unit usaha, kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), maupun penyerapan tenaga kerja. Dominasi ini menegaskan bahwa keberlanjutan UMKM memiliki implikasi langsung terhadap stabilitas ekonomi nasional.

Tabel 2. Persentase UMKM yang Mengalami Kendala Akses Pembiayaan

Tahun	Persentase UMKM Terkendala Pembiayaan
2020	±60%
2021	±56%
2022	±53%
2023	±51,09%

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kendala akses pembiayaan UMKM menunjukkan tren menurun dalam beberapa tahun terakhir, namun persentasenya masih tergolong tinggi. Pada tahun 2023, sebesar 51,09% UMKM masih mengalami kesulitan dalam mengakses permodalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat berbagai program pembiayaan dan inklusi keuangan, permasalahan akses pembiayaan UMKM belum terselesaikan secara optimal.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Koperasi dan UKM, kendala akses permodalan masih menjadi permasalahan utama yang dihadapi UMKM dalam beberapa tahun terakhir. Hasil survei nasional menunjukkan bahwa pada periode 2020–2023, lebih dari separuh UMKM mengalami kesulitan dalam memperoleh pembiayaan formal. Meskipun persentase UMKM yang terkendala permodalan menunjukkan kecenderungan menurun, pada tahun 2023 masih tercatat sebesar **51,09%** UMKM yang menghadapi keterbatasan akses pembiayaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan pembiayaan UMKM bersifat struktural dan berkelanjutan, sehingga memerlukan pendekatan strategis yang lebih komprehensif untuk memperkuat akses pembiayaan secara berkelanjutan.

Permasalahan yang dihadapi UMKM yang ada di Indonesia yang paling banyak dihadapi adalah masalah modal yang pada akhirnya pada kurangnya pembiayaan. Sekitar 51,09% UMKM mengalami kendala dalam akses permodalan dan rendahnya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam operasional bisnis[3]. Masalah ini merupakan masalah fundamental pada saat ini karena akan berdampak pada yang lainnya. Di sisi lain, UMKM memiliki kekuatan berupa jumlah unit usaha yang besar, fleksibilitas operasional, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan pasar. Selain itu, berkembangnya teknologi digital dan dukungan kebijakan pemerintah terhadap inklusi keuangan dan digitalisasi UMKM membuka peluang yang signifikan untuk memperkuat akses pembiayaan. Pemanfaatan teknologi, termasuk integrasi Internet of Things (IoT), berpotensi menjadi solusi strategis dalam meningkatkan kualitas data usaha, memperkuat kepercayaan lembaga pembiayaan, dan mendorong peningkatan daya saing UMKM secara berkelanjutan.

Kemampuan UMKM dalam menciptakan nilai dan mencapai pertumbuhan jangka panjang sangat dipengaruhi oleh pengelolaan kapital intelektual dan struktur kepemimpinan, yang menjadi komponen penting dalam kesiapan organisasi untuk mengadopsi teknologi seperti IoT[4]. Di era digital, adopsi teknologi seperti Internet of Things (IoT) dapat meningkatkan efisiensi operasional dan akses pembiayaan UMKM. Namun, adopsi IoT di kalangan UMKM Indonesia masih rendah[5]. Mengintegrasikan teknologi IoT dalam platform pembiayaan dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan akses pembiayaan UMKM. IoT dapat menyediakan data real-

time tentang kinerja usaha dapat meningkatkan efisiensi operasional dan akses pembiayaan melalui data real-time[6]. Selain itu menunjukkan bahwa penggunaan data real-time dari IoT dapat meningkatkan akurasi penilaian risiko kredit UMKM melalui model Graph Neural Networks, hal ini sangat penting karena akan menjamin keamanan pada UMKM[7]. Pada beberapa hal dari integrasi IoT ini menemukan bahwa adopsi teknologi seperti IoT oleh UMKM manufaktur dapat meningkatkan pasokan kredit dari bank melalui data operasional real-time[8]. Namun, implementasi solusi ini memerlukan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi oleh UMKM. Dalam penelitian ini, Internet of Things (IoT) tidak diperlakukan sebagai variabel independen tersendiri, melainkan sebagai konteks integrasi teknologi yang memperkuat kualitas data operasional UMKM, sehingga mendukung mekanisme penguatan pembiayaan dan peningkatan daya saing.

Berbagai penelitian internasional menunjukkan bahwa permasalahan rendahnya adopsi teknologi digital pada UMKM, yang berdampak pada lemahnya pencatatan usaha dan keterbatasan akses pembiayaan, perlu dianalisis menggunakan kerangka yang mampu mengakomodasi faktor internal dan eksternal secara sistematis. Kerangka *Technology–Organization–Environment (TOE)* telah banyak digunakan dalam penelitian UMKM karena mampu menjelaskan bagaimana kesiapan teknologi, karakteristik organisasi, serta tekanan dan dukungan lingkungan memengaruhi keputusan adopsi teknologi digital[9]. Studi lain juga menegaskan bahwa pendekatan TOE efektif dalam menganalisis adopsi teknologi digital dan e-commerce pada UMKM di negara berkembang, termasuk Indonesia[10].

Dalam konteks integrasi *Internet of Things (IoT)*, penelitian pada sektor manufaktur dan UMKM menunjukkan bahwa TOE relevan untuk menjelaskan adopsi IoT serta dampaknya terhadap kinerja dan efisiensi operasional organisasi[11]. Selain itu, kajian internasional di bidang pembiayaan UMKM menegaskan bahwa digitalisasi dan teknologi finansial mampu memperluas akses pembiayaan melalui peningkatan kualitas informasi usaha dan penurunan asimetri informasi, sehingga analisis adopsi teknologi berbasis TOE menjadi semakin relevan[12].

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *Technology–Organization–Environment TOE* digunakan untuk menjelaskan bagaimana adopsi teknologi dalam suatu organisasi dipengaruhi oleh tiga konteks utama, yaitu:

1. **Technological**

Menggambarkan teknologi yang tersedia bagi organisasi baik yang sudah digunakan maupun yang masih dalam eksplorasi. Faktor-faktor seperti manfaat relatif, kompleksitas, dan kompatibilitas teknologi masuk dalam konteks ini[13].

2. **Organizational**

Merujuk pada karakteristik internal organisasi seperti ukuran, tingkat formalitas, sumber daya manusia dan teknis, serta struktur manajemen. Faktor-faktor ini menentukan kesiapan internal organisasi untuk mengadopsi teknologi baru[14].

3. **Environmental**

Berkaitan dengan kondisi eksternal yang mempengaruhi organisasi, seperti kompetisi industri, dukungan dari pemerintah, tekanan dari konsumen, dan keterkaitan dengan mitra bisnis[15].

TOE Framework banyak digunakan dalam riset sistem informasi dan teknologi karena fleksibilitasnya dalam menjelaskan faktor-faktor multidimensi yang mempengaruhi adopsi teknologi, termasuk Internet of Things (IoT), cloud computing, dan e-commerce dalam sektor UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah)[16]. Pemanfaatan kerangka TOE membantu memahami faktor-faktor kunci yang memengaruhi adopsi teknologi digital oleh UMKM di Indonesia, termasuk kesiapan teknologi dan dukungan lingkungan, yang menjadi dasar penting dalam integrasi platform IoT untuk memperkuat akses pembiayaan[17]. Kerangka TOE memungkinkan perumusan model konseptual yang menggambarkan kesiapan dan potensi adopsi teknologi informasi di kalangan UMKM, sebagai dasar strategis dalam mendorong integrasi platform digital seperti IoT guna memperkuat akses pembiayaan dan daya saing[18].

Adopsi teknologi oleh UMKM dipengaruhi oleh faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan, yang dalam perspektif TOE dapat diadaptasi untuk mendorong pemanfaatan platform digital seperti IoT guna meningkatkan akses pembiayaan dan kinerja usaha[14]. Penelitian sebelumnya banyak mengkaji adopsi teknologi digital oleh UMKM dan tantangan akses pembiayaan secara terpisah. Berdasarkan penelitian oleh[19] mengemukakan bahwa adopsi kecerdasan buatan pada UMKM Balikpapan menunjukkan bahwa pendekatan TOE efektif dalam mengidentifikasi hambatan dan pendorong implementasi teknologi, yang juga dapat diterapkan dalam integrasi IoT untuk memperkuat akses pembiayaan dan daya saing UMKM. Hal ini sejalan dengan studi oleh[20] bahwa teknologi terbukti memainkan peran mediasi dalam meningkatkan kinerja UMKM, yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital seperti IoT dengan mempertimbangkan faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan, dapat menjadi strategi efektif untuk memperkuat daya saing dan akses pembiayaan. Peneliti lain[21] bahwa Adopsi teknologi oleh UMKM di negara berkembang seperti Indonesia dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, termasuk kesadaran teknologi, dukungan organisasi, dan tekanan lingkungan dimensi yang sejalan dengan kerangka TOE dalam mendorong pemanfaatan teknologi digital seperti IoT untuk meningkatkan akses pembiayaan

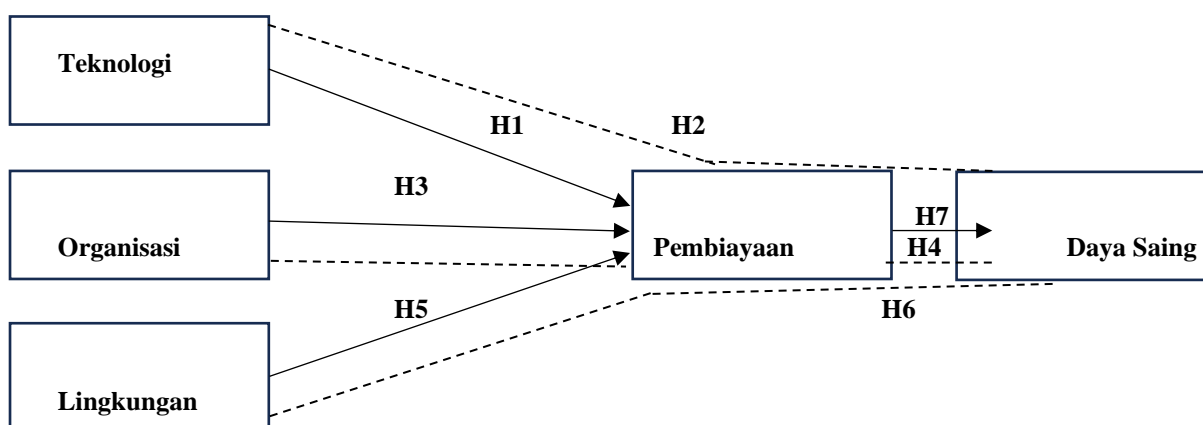
dan daya saing usaha.

Namun, integrasi teknologi IoT dalam platform pembiayaan UMKM dengan pendekatan TOE Framework masih jarang dilakukan, terutama dalam konteks Indonesia. Keterbaruan dari penelitian ini adalah konsep yang digunakan adalah **TOE Framework** yang merupakan sebuah kerangka konseptual yang pertama kali diperkenalkan oleh **Tornatzky dan Fleischer (1990)** dalam bukunya *The Processes of Technological Innovation*. Kerangka TOE memungkinkan UMKM mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan adopsi teknologi bisnis, termasuk aspek teknologi, organisasi, dan lingkungan, yang menjadi panduan penting dalam penerapan IoT untuk memperkuat akses pembiayaan dan daya saing[22]. Faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan secara signifikan memengaruhi adopsi e-commerce oleh UMKM di Indonesia, yang menunjukkan pentingnya pendekatan TOE dalam mengembangkan strategi integrasi teknologi seperti IoT untuk memperkuat akses pembiayaan dan daya saing[23].

Lemahnya pemahaman tentang pengetahuan keuangan khususnya pembiayaan membuat kondisi UMKM semakin berat dalam pengelolaannya. Peran Lembaga keuangan perlu ditingkatkan lagi agar dapat memberikan kontribusi bagi UMKM. Masalah yang hingga kini masih menjadi kendala dalam pengembangan usaha UMKM adalah keterbatasan modal yang dimiliki dan sulitnya UMKM mengakses sumber permodalan. Sebelum diberlakukannya Undang-Undang tentang Bank Indonesia No. 23 Tahun 1999 sebagaimana telah diubah dengan UU No.3 Tahun 2004, kebijakan Bank Indonesia dalam membantu pengembangan usaha kecil dan koperasi, Bank Indonesia dapat memberikan bantuan keuangan kepada UMKM, yang dikenal dengan Kredit Likuiditas Bank Indonesia (KLBI). Namun setelah undang undang tersebut di atas.

Penelitian ini memiliki beberapa kebaruan yang signifikan. Pertama, secara konseptual, penelitian ini mengaplikasikan *TOE Framework (Technology, Organization, Environment)* secara langsung dalam konteks integrasi teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk mengatasi keterbatasan akses pembiayaan UMKM, yang belum banyak dilakukan dalam penelitian sebelumnya, khususnya di Indonesia.

Konseptual Framework



II. Metode

Metode Penelitian

Pada penelitian metode yang digunakan adalah kuantitatif yaitu suatu bentuk penelitian yang menggunakan pengumpulan data numerik dan teknik analitik untuk menguji hipotesis, menarik kesimpulan, dan memahami hubungan antar variabel yang diteliti[24].

Populasi Penelitian

Menurut[25] populasi penelitian mengacu pada semua unit analisis yang memiliki ciri-ciri identik atau mempunyai hubungan bermakna dengan isu penelitian. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sektor makanan dan minuman yang beroperasi di wilayah Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sidoarjo yang termuat dalam publikasi *Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2025*, jumlah UMKM di Kabupaten Sidoarjo diperkirakan mencapai sekitar 51.400 unit usaha. Populasi ini dianggap relevan karena sektor makanan dan minuman merupakan salah satu penyumbang terbesar dalam ekosistem UMKM, namun masih menghadapi tantangan signifikan dalam hal adopsi teknologi dan akses pembiayaan formal.

Akan tetapi, untuk kepentingan penelitian ini, tidak seluruh unit usaha dalam populasi tersebut dapat

diikutsertakan sebagai calon responden. Oleh karena itu, dilakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, antara lain: (1) UMKM aktif beroperasi minimal dalam tiga tahun terakhir, (2) Memiliki minimal dua karyawan (3) bersedia mengikuti penelitian dan memiliki akses terhadap teknologi digital, serta (3) tidak sedang dalam masa penundaan usaha atau penutupan sementara. Berdasarkan hasil survei awal dan data yang tersedia, jumlah UMKM yang memenuhi kriteria seleksi tersebut adalah sebanyak 150 unit usaha.

Tabel 3. Tahapan Penyaringan Populasi UMKM Berdasarkan Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tahap Seleksi	Kriteria Seleksi	Jumlah UMKM (Unit Usaha)	Keterangan
1	Total UMKM sektor makanan dan minuman di Kabupaten Sidoarjo	51.400	Berdasarkan data BPS dan Dinas Koperasi & UMKM
2	UMKM yang aktif beroperasi minimal 3 tahun terakhir	8.250	Eliminasi UMKM baru dan tidak aktif
3	UMKM dengan minimal 2 karyawan	3.480	Eliminasi usaha skala rumah tangga tanpa karyawan
4	UMKM memiliki akses dan menggunakan teknologi digital	620	Eliminasi UMKM non-digital
5	UMKM bersedia menjadi responden penelitian	185	Berdasarkan survei awal
6	UMKM tidak dalam masa penundaan usaha atau penutupan sementara	150	Sampel akhir penelitian

Tabel 3 menunjukkan tahapan penyaringan populasi UMKM berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini. Dari total populasi sekitar 51.400 UMKM sektor makanan dan minuman di Kabupaten Sidoarjo, dilakukan penyaringan secara bertahap dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan usaha, skala tenaga kerja, kesiapan digital, serta kesediaan menjadi responden. Berdasarkan hasil survei awal dan ketersediaan data, jumlah UMKM yang memenuhi seluruh kriteria seleksi adalah sebanyak 150 unit usaha, yang selanjutnya digunakan sebagai populasi efektif dalam penentuan sampel penelitian.

Sampel penelitian

Penelitian ini menggunakan metode probability sampling dengan pendekatan proportionate stratified sampling. Pendekatan ini digunakan karena populasi memiliki anggota (unsur) yang tidak homogen dan berstrata secara proporsional[26]. Menggunakan kriteria inklusi–eksklusi untuk menentukan populasi efektif, kemudian jumlah sampel ditentukan dengan rumus Slovin dan diambil menggunakan teknik proportionate stratified sampling. Menurut[25] rumus Slovin sering digunakan untuk menentukan jumlah sampel yang representatif agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan baik. Dalam penelitian ini, peneliti menetapkan batas toleransi kesalahan

(e) sebesar 0,05 atau 5%. Adapun rumus Slovin yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

n = Jumlah Sampel
N = Jumlah Populasi
e = Batas Toleransi Kesalahan

Untuk menentukan jumlah sampel dari populasi akhir sebanyak 150 UMKM yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, digunakan rumus Slovin dengan tingkat toleransi kesalahan sebesar 5% ($e = 0,05$). Penggunaan rumus Slovin bertujuan untuk memperoleh ukuran sampel yang efisien dan representatif dari populasi terbatas, khususnya ketika varians populasi tidak diketahui secara pasti. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2} = \frac{150}{1 + 150(0.05^2)} = \frac{150}{1.375} = 109 \text{ UMKM}$$

Dengan demikian, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 109 responden.

Pengumpulan data

Data dikumpulkan melalui kuesioner dengan skala Likert 5 poin (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju). Selanjutnya pendekatan yang digunakan adalah survei dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang

memenuhi kriteria sampel penelitian

Variabel Penelitian

Tabel 1 : Variabel Penelitian

No	Variabel	Definisi	Indikator	Pustaka
1	TOE			
	Teknologi	Teknologi yang tersedia bagi organisasi baik yang sudah digunakan maupun yang masih dalam eksplorasi	1. Biaya Adopsi (Adoption Cost) 2. Manfaat yang Dirasakan (Perceived benefits) 3. Kesesuaian (Compatibility) 4. Kerumitan (Complexity)	[27]
	Organisasi	Peran organisasi merujuk pada karakteristik dan sumber daya internal suatu organisasi yang memengaruhi kemampuan dan kesiapan mereka dalam mengadopsi serta mengimplementasikan inovasi teknologi.	1. Sumber Daya Manusia (Human resources) 2. Dukungan Manajemen (Top management support) 3. Budaya Digital (Digital culture) 4. Orientasi Internasional (International orientation)	[27]
	Enviromental	Lingkungan yang dimaksud merujuk pada faktor-faktor eksternal yang memengaruhi keputusan organisasi dalam mengadopsi dan mengimplementasikan inovasi teknologi.	1. Tekanan dari mitra dagang (Trading partner pressure) 2. Tekanan kompetitif (Competitive pressure) 3. Dukungan regulasi pemerintah (Government regulatory support) 4. Dukungan Sumber Daya Pemerintah (Government resource support)	[27]
2.	Pembiayaan	Pembiayaan merujuk pada akses dan ketersediaan dana yang dapat digunakan UMKM untuk mengembangkan usaha, termasuk dari lembaga keuangan, investor, maupun sumber alternatif	1. Profitabilitas 2. Likuiditas 3. Ukuran Perusahaan 4. Pertumbuhan Perusahaan 5. Tingkat Utang	[28]
3.	Daya Saing	Daya saing UMKM mencerminkan kemampuan usaha dalam bertahan dan berkembang di pasar melalui keunggulan produk, efisiensi, inovasi, dan respons pasar	1. Kemampuan Inovasi 2. Adaptabilitas Strategis 3. Kapabilitas Dinamis (Dynamic Capabilities) 4. Struktur Organisasi dan Budaya Perusahaan 5. Koneksi dan Relasi Bisnis	[29]

Teknik Analisis Data

Menurut[24] dalam konteks penelitian kuantitatif, analisis data mencakup serangkaian langkah yang dirancang untuk memproses, mengevaluasi, dan memahami data yang diperoleh. Pemilihan pendekatan analitis harus dilakukan dengan pertimbangan yang cermat, dengan mempertimbangkan sifat data dan tujuan penelitian. Sebelum data dilakukan analisis maka semua data dilakukakan beberapa uji meliputi:

1. Uji Instrumen Penelitian

Uji instrumen penelitian diperlukan untuk memastikan bahwa kuesioner atau instrumen yang digunakan mampu mengukur variabel penelitian secara valid dan reliabel. Berikut adalah tahapan dan langkah untuk uji instrumen:

a) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap item dalam kuesioner benar-benar mengukur konstruk atau variabel yang dimaksud.

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan konsistensi internal dari instrumen, sehingga hasilnya dapat dipercaya.

2. Uji Hipotesis

Menurut[30] uji hipotesis adalah metode untuk menguji pernyataan atau hipotesis tentang karakteristik populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Regresi adalah metode untuk mengukur hubungan antara dua atau lebih variabel dan memprediksi nilai satu variabel berdasarkan nilai variabel lainnya.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis empiris ini dilakukan untuk menguji model penelitian yang dikembangkan berdasarkan kerangka Technology–Organization–Environment (TOE) dalam konteks penguatan akses pembiayaan dan peningkatan daya saing UMKM melalui integrasi Internet of Things (IoT). Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM), yang dipilih karena kemampuannya dalam mengestimasi model prediktif dengan konstruk laten serta menangani ukuran sampel yang relatif terbatas. Pengujian model dilakukan secara bertahap, dimulai dari evaluasi model pengukuran (measurement model) untuk memastikan validitas dan reliabilitas konstruk penelitian, kemudian dilanjutkan dengan evaluasi model struktural (structural model) guna menguji hubungan kausal antar variabel. Hasil yang disajikan mencakup pengujian reliabilitas indikator, validitas konvergen dan diskriminan, serta pengujian hipotesis melalui analisis koefisien jalur dan tingkat signifikansinya. Penyajian hasil ini bertujuan untuk memberikan dasar empiris yang kuat dalam menjelaskan peran faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan dalam memperkuat pembiayaan UMKM serta implikasinya terhadap peningkatan daya saing usaha.

Untuk menilai validitas indikator dalam model pengukuran, dilakukan pengujian nilai outer loading pada masing-masing konstruk penelitian. Nilai outer loading menunjukkan sejauh mana indikator mampu merepresentasikan variabel laten yang diukur. Hasil pengujian tersebut disajikan pada **Tabel 2**.

Table 2. Outer Loading

Indikator	Teknologi	Organisasi	Lingkungan	Pembiayaan	Daya Saing
X1-1	0,832				
X1-2	0,818				
X1-3	0,822				
X1-4	0,826				
X2-1		0,853			
X2-2		0,824			
X2-3		0,835			
X2-4		0,796			
X3-1			0,802		
X3-2			0,900		
X3-3			0,895		
X3-4			0,812		
Y1				0,858	
Y2				0,817	

Y3	0,887
Y4	0,795
Y5	0,802
Z1	0,811
Z2	0,818
Z3	0,791
Z4	0,832
Z5	0,810

Berdasarkan Tabel 2, seluruh indikator pada masing-masing konstruk menunjukkan nilai outer loading di atas batas minimum 0,70. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap indikator memiliki kemampuan yang baik dalam merefleksikan konstruk laten yang diukur, sehingga seluruh indikator dinyatakan valid dan layak digunakan dalam analisis model struktural selanjutnya.

Tahap selanjutnya adalah pengujian reliabilitas dan validitas konstruk pada model pengukuran menggunakan Cronbach's Alpha, rho_A, Composite Reliability, serta AVE. Ringkasan hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Construct Reliability and Validity

	Cronbach's Alpha	Rho_A	Composite Reliability	AVE
Teknologi	0,843	0,843	0,895	0,680
Organisasi	0,846	0,846	0,896	0,684
Lingkungan	0,875	0,877	0,915	0,729
Pembiayaan	0,889	0,894	0,918	0,693
Daya Saing	0,871	0,872	0,907	0,660

Berdasarkan Tabel 3, seluruh konstruk penelitian menunjukkan nilai Composite Reliability di atas 0,70 dan nilai Cronbach's Alpha di atas 0,60. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing konstruk memiliki tingkat konsistensi internal yang baik dan dapat dinyatakan reliabel. Selain itu, nilai Average Variance Extracted (AVE) pada seluruh konstruk berada di atas ambang batas 0,50, yang menunjukkan bahwa konstruk mampu menjelaskan lebih dari setengah varians indikator-indikatornya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengukuran dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria reliabilitas dan validitas konvergen, sehingga layak digunakan untuk analisis model struktural pada tahap selanjutnya.

Setelah model pengukuran dinyatakan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, tahap selanjutnya adalah evaluasi model struktural (structural model) untuk menguji hubungan kausal antar variabel penelitian. Pengujian ini dilakukan dengan menganalisis koefisien jalur (path coefficients), nilai t-statistics, dan p-value guna menentukan arah, kekuatan, serta signifikansi pengaruh antar konstruk. Hasil pengujian hubungan struktural dalam model penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Table 4. Path Coefficients

Hypotheses	Original Sample	Sample Mean	Standard Deviation	T Statistics	P Value
Teknologi → Pembiayaan (H1)	1,143	1,186	0,332	3,444	0,001
Teknologi → Daya Saing (H2)	0,827	0,828	0,031	26,854	0,000
Organisasi → Pembiayaan (H3)	0,728	0,729	0,120	6,083	0,000
Organisasi → Daya Saing (H4)	0,233	0,230	0,032	7,325	0,000
Lingkungan → Pembiayaan (H5)	0,124	0,133	0,103	1,199	0,230
Lingkungan → Daya Saing (H6)	-0,044	-0,042	0,031	1,425	0,154
Pembiayaan → Daya Saing (H7)	-1,017	-1,068	0,375	2,712	0,007

Hasil pengujian hipotesis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel teknologi dan organisasi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM, sedangkan variabel lingkungan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Kriteria signifikansi ditentukan berdasarkan nilai p-value < 0,05. Variabel teknologi memiliki koefisien jalur sebesar 1,143 dengan nilai p-value 0,001, yang menunjukkan bahwa kesiapan dan pemanfaatan teknologi, termasuk penggunaan sistem digital dan teknologi pendukung usaha, berperan penting dalam meningkatkan akses pembiayaan UMKM. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat adopsi teknologi oleh UMKM, semakin besar peluang UMKM untuk memperoleh pembiayaan dari lembaga keuangan.

Variabel organisasi juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pembiayaan UMKM, dengan koefisien jalur sebesar 0,728 dan nilai p-value 0,000. Hasil ini menegaskan bahwa faktor internal organisasi, seperti struktur pengelolaan usaha, kemampuan manajerial, serta dukungan sumber daya manusia, memiliki peran penting dalam memperkuat akses pembiayaan UMKM. Organisasi yang dikelola secara lebih

profesional cenderung mampu meningkatkan kepercayaan lembaga pembiayaan terhadap kelayakan usaha UMKM.

Sebaliknya, variabel lingkungan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pembiayaan UMKM, dengan koefisien jalur sebesar 0,124 dan nilai p-value 0,230. Hasil ini mengindikasikan bahwa faktor eksternal, seperti kondisi persaingan, regulasi, dan dukungan lingkungan usaha, belum secara langsung menjadi pertimbangan utama lembaga pembiayaan dalam menyalurkan dana kepada UMKM. Kondisi ini menunjukkan bahwa akses pembiayaan UMKM lebih dipengaruhi oleh kesiapan internal usaha dibandingkan faktor lingkungan eksternal.

Selanjutnya, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa teknologi dan organisasi berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM. Variabel teknologi memiliki koefisien jalur sebesar 0,827 dengan nilai p-value 0,000, sedangkan variabel organisasi memiliki koefisien jalur sebesar 0,233 dengan nilai p-value 0,000. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi serta pengelolaan organisasi yang baik mampu meningkatkan kemampuan UMKM dalam berinovasi, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperluas jangkauan pasar, sehingga berdampak positif terhadap daya saing.

Namun demikian, variabel lingkungan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap daya saing UMKM, dengan koefisien jalur sebesar -0,044 dan nilai p-value 0,154. Hasil ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan eksternal belum secara langsung menentukan tingkat daya saing UMKM, yang lebih dipengaruhi oleh faktor internal usaha, khususnya teknologi dan organisasi.

Selanjutnya, hasil pengujian menunjukkan bahwa pembiayaan berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM, dengan koefisien jalur sebesar -1,017 dan nilai p-value 0,007. Temuan ini menunjukkan bahwa akses pembiayaan memiliki peran penting dalam meningkatkan daya saing UMKM, meskipun arah pengaruh yang dihasilkan bersifat negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan pembiayaan perlu dikelola secara optimal agar dapat digunakan secara produktif, seperti untuk investasi inovasi, peningkatan efisiensi operasional, dan penguatan kapasitas usaha, sehingga mampu mendorong daya saing UMKM secara berkelanjutan. Dengan demikian, pembiayaan berperan sebagai faktor penting yang menghubungkan kesiapan internal UMKM, khususnya teknologi dan organisasi, dengan peningkatan daya saing UMKM.

Berdasarkan hasil pengujian pengaruh langsung tersebut, selanjutnya dilakukan pengujian pengaruh tidak langsung (indirect effect) untuk mengetahui peran pembiayaan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan terhadap daya saing UMKM. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana pembiayaan mampu menyalurkan pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap peningkatan daya saing UMKM. Hasil pengujian indirect effect disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 : Indirect Effect

Hypotheses	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation	T Statistics	P Value
Teknologi → Pembiayaan	1,143	1,186	0,332	3,444	0,001
Organisasi → Pembiayaan	0,827	0,828	0,031	26,854	0,000
Lingkungan → Pembiayaan	-1,017	-1,068	0,375	2,712	0,007

Hasil pengujian indirect effect menunjukkan adanya pengaruh tidak langsung variabel teknologi, organisasi, dan lingkungan terhadap pembiayaan melalui variabel mediator. Uji signifikansi dilakukan dengan metode bootstrapping, dengan kriteria T-statistics > 1,96 dan p-value < 0,05.

1. Pengaruh Tidak Langsung Teknologi terhadap Pembiayaan

Hasil analisis menunjukkan bahwa teknologi berpengaruh signifikan secara tidak langsung terhadap pembiayaan, dengan nilai koefisien sebesar 1,143, nilai T-statistics sebesar 3,444, dan p-value sebesar 0,001. Hasil ini menunjukkan bahwa variabel mediator mampu menyalurkan pengaruh teknologi terhadap pembiayaan secara signifikan.

2. Pengaruh Tidak Langsung Organisasi terhadap Pembiayaan

Variabel organisasi juga menunjukkan pengaruh tidak langsung yang signifikan terhadap pembiayaan, dengan nilai koefisien sebesar 0,827, nilai T-statistics sebesar 26,854, dan p-value sebesar 0,000. Hasil ini menegaskan bahwa faktor organisasi memiliki peran yang sangat kuat dalam memengaruhi pembiayaan melalui variabel mediator.

3. Pengaruh Tidak Langsung Lingkungan terhadap Pembiayaan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh signifikan secara tidak langsung terhadap pembiayaan, dengan nilai koefisien sebesar -1,017, nilai T-statistics sebesar 2,712, dan p-value sebesar 0,007. Koefisien bernilai negatif menunjukkan bahwa kondisi lingkungan eksternal yang kurang kondusif dapat menurunkan pembiayaan melalui mekanisme variabel mediator.

Pembahasan

Pengaruh Teknologi Terhadap Pembiayaan (H1)

Berdasarkan hasil uji hipotesis membuktikan bahwa Teknologi berpengaruh positif terhadap pembiayaan dengan nilai koefisien sebesar 1,143 dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi berpengaruh terhadap pembiayaan. Dalam praktik pembiayaan UMKM, hambatan besar bukan hanya kemampuan bayar, tetapi asimetri informasi: data usaha tidak rapi, transaksi tidak terdokumentasi, dan kinerja sulit diverifikasi. Ketika UMKM mengadopsi teknologi digital. Proses bisnis menjadi lebih terukur mulai dari pencatatan transaksi, persediaan, produksi, hingga arus kas sehingga *screening* dan monitoring oleh lembaga pembiayaan lebih mudah. Literatur TOE juga konsisten: faktor teknologi (biaya adopsi, kesesuaian, manfaat) berperan langsung pada kemampuan UMKM mengadopsi teknologi digital secara nyata. Jika adopsi teknologinya kuat, UMKM lebih siap menghasilkan bukti operasional yang dibutuhkan untuk menguatkan kelayakan pembiayaan[31]. Selain itu, riset sistematis tentang digital finance pembiayaan UMKM menunjukkan bahwa teknologi digital meningkatkan kemampuan lembaga pembiayaan mengumpulkan dan memproses informasi UMKM, sehingga menurunkan asimetri informasi dan biaya transaksi.

Dalam penelitian ini, dimensi teknologi dalam kerangka *Technology–Organization–Environment* (TOE) tidak dipahami semata-mata sebagai kepemilikan perangkat digital seperti smartphone atau akses internet. Dimensi teknologi diposisikan sebagai kapabilitas awal (*enabling capability*) yang memungkinkan UMKM untuk mengintegrasikan teknologi digital secara lebih lanjut, termasuk pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam pencatatan dan pengelolaan data operasional. Dengan demikian, kesiapan teknologi mencerminkan kemampuan UMKM dalam menghasilkan data yang terstruktur, terukur, dan dapat ditelusuri, yang selanjutnya berperan penting dalam memperkuat kepercayaan pihak pembiayaan terhadap kelayakan usaha.

Meskipun berbagai penelitian internasional menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital berpengaruh positif terhadap peningkatan akses pembiayaan UMKM melalui perbaikan kualitas informasi dan penurunan asimetri informasi, temuan empiris yang ada masih menunjukkan hasil yang beragam. Di satu sisi, studi sistematis oleh Sanga dan Aziakpono (2023) menegaskan bahwa digitalisasi dan teknologi finansial mampu meningkatkan akses pembiayaan UMKM melalui mekanisme peningkatan transparansi data usaha dan efisiensi penilaian risiko kredit[12]. Demikian pula, penelitian Rehman et al. (2023) pada UMKM manufaktur menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital berkontribusi positif terhadap peningkatan pasokan kredit bank karena tersedianya data operasional yang lebih akurat dan real-time[8]. Namun, di sisi lain, sejumlah penelitian juga menemukan bahwa adopsi teknologi tidak selalu berdampak signifikan terhadap pembiayaan ketika teknologi hanya digunakan secara parsial dan belum terintegrasi dengan sistem operasional inti UMKM. Studi oleh[32] menunjukkan bahwa adopsi teknologi finansial tidak selalu memberikan dampak signifikan secara langsung terhadap akses pembiayaan UMKM, karena manfaat teknologi cenderung bersifat tidak langsung dan sangat bergantung pada tingkat literasi keuangan serta integrasi teknologi dalam proses bisnis inti. Studi lain juga menemukan bahwa pengembangan layanan keuangan digital tidak secara konsisten menurunkan kendala pembiayaan UMKM pada semua konteks, khususnya ketika pemanfaatan teknologi belum didukung oleh kesiapan operasional dan ekosistem usaha yang memadai[33]. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian terkait bagaimana teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), diposisikan bukan sekadar sebagai alat digitalisasi, tetapi sebagai mekanisme penghasil data operasional yang kredibel. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menekankan peran kesiapan teknologi dalam kerangka TOE sebagai kapabilitas yang memungkinkan integrasi IoT untuk memperkuat kualitas informasi usaha, sehingga relevan dalam konteks pengambilan keputusan pembiayaan UMKM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor teknologi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM. Temuan ini menguatkan argumen bahwa kesiapan teknologi bukan hanya sebatas penggunaan perangkat digital dasar, tetapi juga mencakup kemampuan UMKM dalam menghasilkan data usaha yang akurat, terukur, dan berkelanjutan. Integrasi Internet of Things (IoT) berperan strategis dalam konteks ini karena mampu menyediakan data operasional real-time seperti volume produksi, tingkat persediaan, dan arus kas berbasis aktivitas aktual. Data berbasis IoT mengurangi asimetri informasi antara UMKM dan lembaga pembiayaan, sehingga meningkatkan kepercayaan dan kelayakan pembiayaan. Strategi yang perlu diimplementasikan oleh UMKM yakni perlu mendorong adopsi IoT sederhana (misalnya sensor stok, pencatatan penjualan otomatis) untuk menghasilkan data operasional yang dapat dijadikan dasar penilaian kredit oleh lembaga keuangan.

Pengaruh Teknologi Terhadap Daya Saing UMKM (H2)

Berdasarkan hasil uji hipotesis membuktikan bahwa Teknologi berpengaruh positif terhadap daya saing UMKM dengan nilai koefisien sebesar 0,827 dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi berpengaruh terhadap daya saing UMKM. Hal ini terjadi karena teknologi berperan sebagai *capability enabler* yang memperkuat efisiensi proses, kualitas keputusan berbasis data, serta kemampuan inovasi dan respons pasar. Dalam logika *resource-based view* dan *dynamic capabilities*, adopsi teknologi (termasuk digitalisasi dan IoT) membantu UMKM membangun sumber daya/kapabilitas yang lebih sulit ditiru misalnya integrasi data operasional, otomatisasi, dan koordinasi rantai nilai sehingga UMKM lebih cepat menekan biaya, meningkatkan kualitas/keandalan layanan, dan memperluas jangkauan pasar. Mekanisme ini membuat teknologi

tidak sekadar “alat”, tetapi menjadi kapabilitas strategis yang mendorong diferensiasi dan produktivitas, yang pada akhirnya tercermin pada peningkatan daya saing.

Sejalan dengan hasil beberapa studi terdahulu juga memperlihatkan pola bahwa ketika teknologi benar-benar dipakai untuk mentransformasi proses inti, performa/keunggulan bersaing UMKM ikut terdorong: misalnya digital transformation yang mendorong performa UMKM inovatif melalui penguatan inovasi model bisnis[34], digital adoption yang berkorelasi positif dengan kinerja dan “daya saing pasar” UMSE/UMKM di Indonesia[35], serta bukti bahwa kombinasi teknologi data yang *complementary* dengan IoT mendorong pertumbuhan pendapatan dengan indikator daya saing[36]. Namun terdapat juga hasil kajian terdahulu yang menunjukkan hasil yang tidak selalu konsisten, terdapat temuan bahwa manfaat teknologi bisa tidak tampak secara langsung ketika adopsinya parsial atau tidak diterjemahkan menjadi kapabilitas penggerak misalnya digital adoption tidak signifikan langsung terhadap innovation performance karena efeknya baru kuat lewat digital drive sebagai mediator[37]. Studi lain menemukan beberapa komponen teknologi (contoh: digital payments) tidak berpengaruh pada kinerja UMKM[38] dan ada juga argumen empiris bahwa dampak positif transformasi digital pada kinerja UMKM menuntut kombinasi sumber daya (skill dan strategi), sehingga teknologi saja tidak otomatis menaikkan performa[39].

Pengaruh signifikan teknologi terhadap daya saing menunjukkan bahwa teknologi berfungsi sebagai capability enabler. Integrasi IoT memungkinkan UMKM meningkatkan efisiensi operasional melalui pemantauan proses produksi secara real-time, pengendalian kualitas, serta pengambilan keputusan berbasis data. Dengan IoT, UMKM mampu merespons permintaan pasar lebih cepat dan menekan biaya operasional, yang pada akhirnya memperkuat posisi bersaing. Strategi yang perlu diimplementasikan oleh UMKM dapat memanfaatkan IoT untuk optimasi proses internal, seperti monitoring kualitas produk dan efisiensi energi, sehingga daya saing meningkat melalui diferensiasi dan efisiensi biaya.

Pengaruh Organisasi Terhadap Pembiayaan (H3)

Berdasarkan hasil uji hipotesis membuktikan bahwa Organisasi berpengaruh positif terhadap pembiayaan dengan nilai koefisien sebesar 0,728 dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa Organisasi berpengaruh terhadap pembiayaan. Untuk UMKM, konteks organisasi (kesiapan SDM, dukungan pemilik/manajemen, kesiapan proses internal) secara teori memperkuat pembiayaan karena organisasi yang lebih siap akan lebih mampu menyiapkan dokumen dan kontrol internal yang diminta pemberi dana. Organisasi yang lebih siap ditunjukkan melalui dukungan pemilik/manajemen, pembagian peran, dan kedisiplinan proses mampu menyediakan dokumen usaha dan kontrol internal yang dibutuhkan lembaga pembiayaan dalam menilai kelayakan kredit. Kualitas organisasi mencerminkan kapasitas UMKM dalam mengelola risiko dan menyerap pembiayaan secara akuntabel, sehingga meningkatkan kepercayaan pemberi dana terhadap keberlanjutan usaha. Dalam kerangka TOE, kapabilitas organisasi memperkuat penerjemahan sumber daya (termasuk teknologi dan pembiayaan) ke dalam kinerja usaha, sehingga UMKM dengan organisasi yang lebih matang cenderung memiliki akses pembiayaan yang lebih baik[40].

Selain temuan-temuan di atas, literatur mutakhir juga menunjukkan bukti yang menguatkan bahwa kualitas organisasi UMKM dapat menjadi “sinyal kelayakan” bagi pemberi dana, terutama ketika kemampuan internal seperti pengelolaan pengetahuan dan literasi keuangan meningkat karena hal ini berkaitan dengan kemampuan menyerap kredit (*credit absorption*) dan mengelola dana secara lebih akuntabel[41]. Dukungan lainnya datang dari studi yang menegaskan bahwa Organisasi yang tertata, meskipun sederhana, memudahkan lembaga pembiayaan melakukan monitoring dan evaluasi pascakredit, sehingga UMKM dengan kapabilitas organisasi yang lebih baik dipersepsikan memiliki risiko pembiayaan yang lebih rendah[42]. Bahkan, pada konteks UMKM yang lebih formal, orientasi keberlanjutan termasuk aspek governance dan disclosure ditemukan berkorelasi positif dengan akses kredit bank karena memperkuat reputasi serta kepercayaan bank terhadap manajemen risiko dan kepatuhan usaha[43]. Namun, di sisi lain, Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang berbeda dengan temuan tersebut, di mana kualitas organisasi UMKM tidak selalu berpengaruh signifikan terhadap akses pembiayaan karena banyak UMKM beroperasi secara informal dan keputusan pembiayaan lebih didasarkan pada jaminan serta arus kas jangka pendek[44]. Temuan serupa juga terlihat bahwa kapabilitas organisasi baru berdampak pada pembiayaan ketika dimediasi oleh faktor lain, seperti adopsi teknologi digital atau literasi keuangan, sehingga pengaruh langsung organisasi terhadap pembiayaan tidak selalu konsisten[45]. Bahkan, pada konteks UMKM Indonesia, adopsi fintech/digitalisasi tertentu dilaporkan berdampak minimal secara langsung pada akses pembiayaan, mengindikasikan bahwa kesiapan organisasi mungkin baru efektif ketika teknologi dan proses internal benar-benar terintegrasi[32].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan organisasi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM. Organisasi yang memiliki dukungan manajemen, pembagian tugas yang jelas, dan SDM yang melek teknologi lebih mampu mengintegrasikan IoT ke dalam operasional usaha. Struktur organisasi yang siap memungkinkan data IoT dimanfaatkan secara konsisten sebagai dasar pelaporan dan pengajuan pembiayaan, sehingga meningkatkan kredibilitas UMKM di mata lembaga pembiayaan. Strategi yang perlu dilakukan adalah dengan penguatan kapasitas SDM dan komitmen manajemen menjadi kunci agar data IoT tidak hanya dikumpulkan, tetapi juga dikelola dan disajikan secara sistematis dalam proses pembiayaan.

Pengaruh Organisasi Terhadap Daya Saing UMKM (H4)

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa variabel organisasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap daya saing UMKM dengan nilai koefisien sebesar 0,233 dan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05. Hal ini terjadi karena organisasi yang lebih siap (dukungan pemilik/manajemen, kualitas SDM, disiplin proses, dan pembagian peran meski sederhana) mampu mengubah sumber daya menjadi kinerja kompetitif secara lebih konsisten. Secara teori (RBV dan *dynamic capabilities*), kapabilitas organisasi ini memperkuat rutinitas pengambilan keputusan, koordinasi, kontrol kualitas, kecepatan respon pasar, dan kemampuan mengeksekusi inovasi; akibatnya UMKM lebih efisien, lebih adaptif, dan lebih mampu mempertahankan diferensiasi yang pada akhirnya menaikkan daya saing.

Hal ini sejalan dengan studi oleh [46] yang menunjukkan bahwa penguatan aspek organisasi berhubungan dengan keunggulan bersaing dan performa inovasi praktik SDM mendorong *competitive advantage* dan kinerja. Organisasi bersama pengembangan visi strategis berkaitan dengan *competitive advantage* yang kemudian berkontribusi pada kinerja UKM [47]. Berdasarkan studi oleh [48] mengemukakan bahwa Organisasi penting untuk membangun daya saing. Namun literatur juga memperlihatkan hasil yang “tidak selalu langsung”: pada beberapa konteks, pengaruh organisasi terhadap daya saing muncul melalui mediator sehingga variabel organisasi seperti budaya digital atau inovasi tidak tampak signifikan secara langsung [48]. Organisasi dapat bekerja lewat kesiapan digital sebagai mekanisme penyalur [49] dan kapabilitas manajerial dapat berdampak tidak langsung melalui pengelolaan risiko dan pemanfaatan sumber daya [50]. Hal ini menguatkan bahwa pada UMKM, organisasi memang signifikan terhadap daya saing, namun kekuatan pengaruhnya sangat dipengaruhi oleh seberapa jauh kapabilitas internal itu benar-benar diterjemahkan menjadi praktik operasional dan kapabilitas pelengkap.

Pengaruh signifikan organisasi terhadap daya saing menunjukkan bahwa teknologi seperti IoT hanya efektif ketika didukung oleh kesiapan internal organisasi. UMKM dengan budaya digital dan dukungan manajemen mampu memanfaatkan data IoT untuk inovasi produk, perbaikan proses, dan adaptasi strategi pasar. Dengan demikian, organisasi menjadi faktor penentu dalam mengubah teknologi menjadi keunggulan bersaing. Strategi yang dilakukan adalah UMKM perlu membangun budaya organisasi berbasis data, di mana informasi dari IoT digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis dan pengembangan inovasi.

Pengaruh Lingkungan Terhadap Pembiayaan (H5)

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa variabel lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM dengan nilai koefisien sebesar 0,124 dan nilai signifikansi sebesar 0,230 > 0,05. Hal ini terjadi karena Faktor lingkungan seperti regulasi, persaingan, dan dukungan eksternal belum menjadi pertimbangan utama lembaga pembiayaan dibandingkan indikator internal usaha yang lebih mudah diverifikasi, seperti arus kas dan pencatatan keuangan. Kondisi lingkungan usaha yang relatif seragam pada responden menyebabkan faktor ini tidak cukup membedakan tingkat kelayakan pembiayaan antar UMKM. Pengaruh lingkungan cenderung bersifat tidak langsung dan baru berdampak pada pembiayaan ketika dimediasi oleh kesiapan internal UMKM, seperti teknologi dan organisasi, sehingga efek langsungnya [51]. Dalam perspektif TOE, dimensi lingkungan tidak secara otomatis meningkatkan akses pembiayaan apabila tidak diikuti oleh peningkatan kapabilitas teknologi dan organisasi yang mampu menerjemahkan peluang eksternal menjadi sinyal kelayakan usaha. Hal ini menunjukkan bahwa pada konteks UMKM, peran lingkungan dalam TOE lebih bersifat kontekstual dan pendukung, sementara keputusan pembiayaan lebih responsif terhadap kesiapan internal yang tercermin dari dimensi teknologi dan organisasi.

Penelitian tentang akses pembiayaan UMKM melalui platform fintech menunjukkan bahwa faktor eksternal berupa tantangan dan hambatan adopsi (yang merefleksikan tekanan/dukungan lingkungan) tidak berpengaruh signifikan terhadap akses pembiayaan, sementara penentu utamanya justru faktor yang lebih “internal” dan dapat dioperasionalkan [52]. Studi lain menegaskan bahwa tekanan lingkungan tidak bekerja sebagai pendorong langsung yang stabil, melainkan dampaknya muncul melalui mekanisme perantara (kapabilitas internal), sehingga efek langsung lingkungan sering tidak kuat atau tidak konsisten [53]. Studi lain mengemukakan bahwa menemukan bahwa kebijakan fiskal dan finansial pemerintah untuk UMKM tidak secara signifikan mengurangi financing constraints pada usaha kecil/mikro dan pada UMKM swasta, karena masih ada diskriminasi “skala dan kepemilikan” dalam proses pembiayaan, sehingga efek dukungan lingkungan tidak otomatis dirasakan merata oleh UMKM kecil. [54]. Hasil studi lain mengemukakan bahwa Bukti kontemporer juga menunjukkan lingkungan dapat berperan sebagai faktor kontingensi yang melemahkan pengaruh kapabilitas internal terhadap kinerja, artinya lingkungan tidak otomatis memberi “nilai tambah” langsung, tetapi bergantung pada kesiapan internal UMKM [55]. Namun kajian ini tidak selaras dengan beberapa penelitian lain yang mengemukakan bahwa lingkungan berpengaruh dan memperkuat inklusi keuangan termasuk di dalamnya pembiayaan [56]. Penelitian lain juga menegaskan bahwa kualitas lingkungan berhubungan dengan kemudahan UMKM mengakses pembiayaan melalui perbaikan informasi dan praktik pelaporan [57] serta penguatan inklusi keuangan digital dan peran bank

lokal yang menurunkan kendala pembiayaan UMKM[58]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lingkungan institusional yang kondusif meliputi kebijakan pemerintah, infrastruktur keuangan, dan dukungan ekosistem usaha dapat berpengaruh signifikan terhadap akses pembiayaan UMKM karena menurunkan hambatan regulasi dan meningkatkan kepercayaan lembaga keuangan terhadap sektor UMKM[59].

Tidak signifikannya pengaruh lingkungan terhadap pembiayaan menunjukkan bahwa faktor eksternal seperti regulasi dan persaingan belum menjadi penentu langsung dalam keputusan pembiayaan UMKM. Dalam konteks IoT, lingkungan hanya menyediakan peluang, tetapi tidak otomatis meningkatkan akses pembiayaan tanpa kesiapan teknologi dan organisasi internal yang mampu memanfaatkan peluang tersebut. Strategi yang perlu dilaksanakan adalah Strategi yang diimplementasikan UMKM sebaiknya diarahkan pada penguatan kesiapan internal dan pemanfaatan IoT, sementara dukungan lingkungan dimanfaatkan sebagai faktor pendukung, bukan andalan utama.

Pengaruh Lingkungan Terhadap Daya Saing UMKM (H6)

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa variabel lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM dengan nilai koefisien sebesar $-0,044$ dan nilai signifikansi sebesar $0,154 > 0,05$. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa konteks lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM. Secara teoritis, dalam kerangka *Technology–Organization–Environment* (TOE), faktor lingkungan seperti intensitas persaingan, regulasi, dan dinamika pasar lebih berfungsi sebagai kondisi eksternal yang membentuk tekanan dan peluang usaha, bukan sebagai sumber keunggulan bersaing yang melekat. Lingkungan yang sama dapat menghasilkan tingkat daya saing yang berbeda antar UMKM karena kemampuan untuk merespons tekanan eksternal sangat bergantung pada kapabilitas internal usaha. Oleh karena itu, lingkungan tidak secara otomatis meningkatkan daya saing, melainkan baru berdampak ketika UMKM memiliki kesiapan teknologi, organisasi, dan strategi yang memadai untuk memanfaatkan peluang tersebut.

Sejumlah studi menemukan bahwa faktor lingkungan berpengaruh positif terhadap daya saing UMKM. Misalnya, penelitian pada UMKM di Indonesia menunjukkan bahwa dimensi keberlanjutan lingkungan berpengaruh signifikan terhadap *competitiveness* karena mendorong efisiensi dan reputasi usaha[60]. Meta-analisis terhadap SME juga menemukan bahwa praktik *environmental sustainability* memiliki pengaruh positif terhadap daya saing, meskipun dengan besaran efek yang moderat dan sangat bergantung pada konteks. Studi lain pada konteks pasca pandemi menunjukkan bahwa analisis dan dukungan lingkungan bisnis mampu mendorong strategi hijau dan kinerja UMKM, yang menjadi dasar peningkatan daya saing[61]. Namun demikian, sejumlah penelitian lain menunjukkan bahwa pengaruh lingkungan terhadap daya saing tidak selalu signifikan secara langsung. Penelitian mengenai turbulensi lingkungan menemukan bahwa faktor lingkungan tidak berpengaruh langsung terhadap *sustainable competitive advantage*, melainkan bekerja melalui variabel mediasi seperti *entrepreneurial resilience*[62]. Studi lain menunjukkan bahwa turbulensi pasar dan teknologi justru dapat melemahkan hubungan antara kapabilitas internal dan kinerja UMKM, sehingga lingkungan berperan sebagai faktor kontingensi, bukan determinan langsung daya saing[55]. Selain itu, penelitian yang memposisikan lingkungan bisnis sebagai variabel moderator menunjukkan bahwa lingkungan tidak meningkatkan daya saing secara langsung, tetapi hanya memperkuat atau memperlemah pengaruh strategi terhadap kinerja UMKM[63].

Perbedaan temuan tersebut menunjukkan bahwa faktor lingkungan bukan penentu universal daya saing UMKM. Tidak signifikannya pengaruh langsung lingkungan terhadap daya saing UMKM dalam penelitian ini memperkuat argumen bahwa daya saing lebih banyak ditentukan oleh kekuatan internal usaha, sementara lingkungan berperan sebagai latar kondisi yang dampaknya baru terasa melalui mekanisme perantara seperti inovasi, resiliensi, dan strategi adaptif. Dengan demikian, hasil penelitian ini berkontribusi pada literatur TOE dengan menegaskan bahwa pengaruh lingkungan terhadap daya saing UMKM bersifat kontekstual dan tidak selalu muncul secara langsung.

Hasil ini menunjukkan bahwa lingkungan eksternal tidak secara langsung menentukan daya saing UMKM. IoT tidak otomatis meningkatkan daya saing hanya karena adanya tekanan pasar atau dukungan kebijakan. Daya saing lebih ditentukan oleh kemampuan UMKM dalam mengintegrasikan teknologi IoT ke dalam proses bisnis dan strategi internal. Strategi yang perlu diimplementasikan adalah UMKM perlu memanfaatkan IoT untuk merespons dinamika lingkungan secara adaptif, bukan sekadar mengikuti tekanan eksternal tanpa penguatan kapabilitas internal.

Pengaruh Pembiayaan Terhadap Daya Saing (H7)

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa pembiayaan berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM dengan arah negatif, ditunjukkan oleh nilai koefisien sebesar $-1,017$ dan nilai signifikansi sebesar $0,007 < 0,05$. Pengaruh pembiayaan terhadap daya saing adalah hubungan yang paling “praktis” di UMKM yakni dana memungkinkan UMKM menambah kapasitas produksi, menjaga arus kas, memperbaiki kualitas, memperluas pemasaran, dan melakukan inovasi semua ini merupakan elemen inti daya saing. Yang sering luput

adalah pembiayaan juga memungkinkan investasi pada kapabilitas digital (perangkat, sistem, integrasi data), sehingga efisiensi dan respons pasar meningkat. Penelitian tentang digital financial inclusion menunjukkan bahwa penguatan layanan keuangan digital dapat mendorong inovasi MSME melalui mekanisme mengurangi kendala pembiayaan. Hal ini sejalan dengan argumen bahwa pembiayaan adalah bahan bakar daya saing (inovasi/kapabilitas)[64]. Di sisi lain, rujukan TOE pada UMKM Indonesia juga menempatkan adopsi teknologi/kapabilitas digital sebagai faktor yang meningkatkan performa. Kalau performa membaik, daya saing meningkat dan pembiayaan dapat diposisikan sebagai enabler yang mempercepat kemampuan investasi ke aktivitas-aktivitas tersebut[65].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan pembiayaan dapat memberikan dampak positif terhadap daya saing UMKM karena memungkinkan pelaku usaha meningkatkan kapasitas produksi, memperluas jangkauan pemasaran, serta melakukan perbaikan kualitas produk dan proses usaha. Studi empiris menemukan bahwa UMKM yang memiliki akses pembiayaan yang lebih baik cenderung menunjukkan peningkatan kinerja usaha dan kemampuan bersaing yang lebih tinggi dibandingkan UMKM yang mengalami keterbatasan dana[66]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kemudahan akses pembiayaan mendorong UMKM untuk melakukan kegiatan pengembangan usaha dan inovasi, yang pada akhirnya memperkuat posisi bersaing di pasar[67]. Selain itu, dukungan pembiayaan melalui layanan keuangan digital terbukti membantu UMKM meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing usaha[68]. Namun, di sisi lain, sejumlah penelitian menemukan bahwa peningkatan pembiayaan tidak selalu diikuti oleh peningkatan daya saing. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan pembiayaan berbasis utang yang kurang terkelola dengan baik justru dapat menekan kinerja usaha dan tidak memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan daya saing[69]. Penelitian lain juga menemukan bahwa tidak semua bentuk pembiayaan berpengaruh terhadap kinerja UMKM, sehingga tambahan dana tidak selalu diikuti oleh perbaikan kemampuan bersaing[70]. Selain itu, bukti empiris menunjukkan bahwa pada sebagian UMKM, kemudahan memperoleh kredit tidak serta-merta meningkatkan keuntungan dan produktivitas, sehingga dampak pembiayaan terhadap daya saing sangat bergantung pada cara pemanfaatan dana tersebut[71].

Pengaruh negatif pembiayaan terhadap daya saing mengindikasikan bahwa peningkatan pembiayaan tidak otomatis meningkatkan daya saing UMKM. Tanpa pengelolaan yang produktif, pembiayaan justru dapat menjadi beban. Integrasi IoT menjadi mekanisme pengendali yang penting karena memungkinkan UMKM memantau penggunaan dana secara real-time, memastikan bahwa pembiayaan dialokasikan untuk aktivitas produktif seperti peningkatan efisiensi dan inovasi, bukan konsumsi jangka pendek. Strategi yang diimplementasikan adalah Pembiayaan harus diarahkan untuk investasi berbasis IoT, seperti otomatisasi produksi dan monitoring kinerja usaha, agar dana yang diperoleh benar-benar berkontribusi pada peningkatan daya saing.

VII. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan akses pembiayaan UMKM melalui integrasi Internet of Things (IoT) dapat dipahami secara lebih komprehensif melalui kerangka Technology–Organization–Environment (TOE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM, yang mengindikasikan bahwa kesiapan dan pemanfaatan teknologi, termasuk integrasi IoT, mampu memperkuat akses UMKM terhadap sumber pembiayaan. Selain itu, teknologi juga berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM, sehingga pemanfaatan teknologi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, inovasi, dan kemampuan bersaing usaha. Selanjutnya, organisasi berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM, yang menegaskan bahwa kesiapan internal, dukungan manajerial, dan pengelolaan usaha yang lebih tertata mampu meningkatkan kepercayaan lembaga pembiayaan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa organisasi berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM, yang berarti pengelolaan organisasi yang baik dapat mendorong peningkatan kinerja dan adaptabilitas usaha. Sebaliknya, lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan UMKM, serta lingkungan juga tidak berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM, yang menunjukkan bahwa faktor lingkungan eksternal belum menjadi penentu langsung dalam penguatan pembiayaan maupun daya saing. Terakhir, pembiayaan berpengaruh signifikan terhadap daya saing UMKM dengan arah negatif, yang mengindikasikan bahwa peningkatan pembiayaan tidak secara otomatis meningkatkan daya saing apabila tidak dikelola secara produktif dan efisien.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini, khususnya kepada dosen pembimbing, responden UMKM di Kabupaten Sidoarjo, serta pihak-pihak terkait yang telah membantu proses pengumpulan dan pengolahan data. Dukungan dan kerja sama yang diberikan sangat berarti dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

Referensi

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards. Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted..

- [1] S. Sofyan, 'Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah) Dalam Perekonomian Indonesia', *J. Bilancia*, vol. 11, no. 1, pp. 33–59, 2017, [Online]. Available: file:///C:/Users/Asus/Downloads/298-Article Text-380-1-10-20180728-3.pdf
- [2] piter leiwakabessy and fensca fenolisa lahallo, 'Pembiayaan USAha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) sebagai Solusi dalam Meningkatkan Produktivitas USAha pada UMKM Kabupaten Sorong', *J. Dedication to Papua Community*, vol. 1, no. 1, pp. 11–21, 2019, doi: 10.34124/266967.
- [3] N. W. Pradana and S. Sumiyana, 'Analisis Kebutuhan UMKM Indonesia Dengan Menggunakan Pendekatan Penalaran Hierarki Maslow Secara Organisasional', *ABIS Account. Bus. Inf. Syst. J.*, vol. 11, no. 3, p. 260, Sep. 2023, doi: 10.22146/abis.v11i3.85988.
- [4] M. Salehi and G. Zimon, 'The Effect of Intellectual Capital and Board Characteristics on Value Creation and Growth', *Sustainability*, vol. 13, no. 13, p. 7436, Jul. 2021, doi: 10.3390/su13137436.
- [5] T. Fizzanty, 'Digitalization of Indonesian MSMEs: Innovation Challenges and Opportunities', 2024, pp. 13–28. doi: 10.1007/978-981-97-0029-5_2.
- [6] S. Verma, S. Shome, and M. K. Hassan, 'FinTech in small and medium enterprises (SMEs): A review and future research agenda', *Eur. Manag. J.*, vol. 41, no. 6, pp. 950–971, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.emj.2023.07.003.
- [7] B. Liu, I. Li, J. Yao, Y. Chen, G. Huang, and J. Wang, 'Unveiling the Potential of Graph Neural Networks in SME Credit Risk Assessment', in *2024 5th International Conference on Intelligent Computing and Human-Computer Interaction (ICHCI)*, IEEE, Sep. 2024, pp. 562–566. doi: 10.1109/ICHCI63580.2024.10808129.
- [8] S. U. Rehman *et al.*, 'FinTech Adoption in SMEs and Bank Credit Supplies: A Study on Manufacturing SMEs', *Economies*, vol. 11, no. 8, p. 213, Aug. 2023, doi: 10.3390/economies11080213.
- [9] F. Faiz, V. Le, and E. K. Masli, 'Determinants of digital technology adoption in innovative SMEs', *J. Innov. Knowl.*, vol. 9, no. 4, p. 100610, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.jik.2024.100610.
- [10] R. Rahayu and J. Day, 'Determinant Factors of E-commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia', *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 142–150, Jul. 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.423.
- [11] A. Vafaei-Zadeh, D. Nikbin, T. Danaraj, and H. Hanifah, 'Internet of Things adoption and manufacturing firms' performance: the role of innovation capabilities', *J. Manuf. Technol. Manag.*, vol. 36, no. 6, pp. 1215–1241, Nov. 2025, doi: 10.1108/JMTM-11-2024-0610.
- [12] B. Sanga and M. Aziakpono, 'FinTech and SMEs financing: A systematic literature review and bibliometric analysis', *Digit. Bus.*, vol. 3, no. 2, p. 100067, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.digbus.2023.100067.
- [13] D. K. Pramudito, S. Achmady, D. M. Ratna Tungga Dewa, T. Pitri, and D. M. Candrasari Hermanto, 'The Application of Technology-Organization-Environment Framework to Analyze SME Readiness in Using Digital Payment Applications', *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 95–90, Nov. 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i3.406.
- [14] L. F. Lina and E. Suwarni, 'Social Commerce Adoption to Enhance SMEs Performance: Technology, Organization and Environment (TOE) Perspectives', *J. Apl. Bisnis dan Manaj.*, Sep. 2022, doi: 10.17358/jabm.8.3.689.
- [15] N. Qatawneh, 'Empirical insights into business intelligence adoption and decision-making performance during the digital transformation era: Extending the TOE model in the Jordanian banking sector', *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 10, no. 4, p. 100401, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100401.
- [16] A. A. Anindita, Y. M. Siagian, and W. Santosa, 'Utilization of T-O-E Framework in IoT for Food Quality Management: The Role of Perceived Risk in the Industry', *J. Ilm. Manaj. Kesatuan*, vol. 13, no. 1, pp. 91–100, Jan. 2025, doi: 10.37641/jimkes.v13i1.3038.
- [17] A. Gui, Y. Fernando, M. S. Shaharudin, M. Mokhtar, I. G. M. Karmawan, and - Suryanto, 'Cloud Computing Adoption Using TOE Framework for Indonesia's Micro Small Medium Enterprises', *JOIV Int. J. Informatics Vis.*, vol. 4, no. 4, pp. 237–242, Dec. 2020, doi: 10.30630/joiv.4.4.458.
- [18] A. S. Hendri and E. Sudarmilah, 'Enhancing Information Technology Adoption Potential in MSMEs: a Conceptual Model Based on TOE Framework', *JUITA J. Inform.*, vol. 12, no. 1, p. 91, May 2024, doi: 10.30595/juita.v12i1.21051.
- [19] R. Jun Prasetyo and R. Andrilla, 'BALIKPAPAN MICRO, SMALL, AND MEDIUM ENTERPRISES (MSMES) AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ADOPTION: TOE FRAMEWORK', *J. GeoEkonomi*, vol. 16, no. 1, pp. 11–20, Mar. 2025, doi: 10.36277/geoekonomi.v16i1.540.
- [20] S. Ali Qalati, W. Li, N. Ahmed, M. Ali Mirani, and A. Khan, 'Examining the Factors Affecting SME Performance: The Mediating Role of Social Media Adoption', *Sustainability*, vol. 13, no. 1, p. 75, Dec. 2020, doi: 10.3390/su13010075.
- [21] R. Rahayu and J. Day, 'E-commerce adoption by SMEs in developing countries: evidence from Indonesia', *Eurasian Bus. Rev.*, vol. 7, no. 1, pp. 25–41, Apr. 2017, doi: 10.1007/s40821-016-0044-6.
- [22] U. Paraguay Aleman, 'Adoption of business intelligence for SMEs Rubén Coronel', no. June, 2020,

- [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/342447288>
- [23] C. C. HOANG, 'Negative Emotions and Coping Behaviors of Passenger in the Airline Industry, Vietnam', *J. Asian Financ. Econ. Bus.*, vol. 7, no. 10, pp. 865–874, Oct. 2020, doi: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.865.
 - [24] H. Susanto, E. N. Sari, and M. Sari, 'Factors affecting the quality of financial reports in the government of Langkat Regency', *Budapest Int. Res. Critics Institute-Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 12264–12278, 2021.
 - [25] A. Husen, 'STRATEGI PEMASARAN MELALUI DIGITAL MARKETING CAMPAIGN DI TOKO MEDEL SAKINAH KARAWANG', *J. Econ.*, vol. 2, no. 6, pp. 1356–1362, Jun. 2023, doi: 10.55681/economina.v2i6.608.
 - [26] F. Faiz, 'Factors Influencing Digital Technologies Adoption among Indonesian SMEs: A Conceptual Framework', 2023, pp. 227–241. doi: 10.2991/978-94-6463-350-4_22.
 - [27] F. Naatu, F. S. Selormey, and S. Naatu, 'Determinants of digital technology adoption in sub-Saharan Africa: Ghana', *Int. J. Emerg. Mark.*, vol. 9, no. 4, p. 100610, 2024, doi: 10.1108/IJOEM-09-2023-1503.
 - [28] A. Mueller and L. Sensini, 'Determinants of Financing Decisions of SMEs: Evidence from Hotel Industry', *Int. J. Bus. Manag.*, vol. 16, no. 3, p. 117, Feb. 2021, doi: 10.5539/ijbm.v16n3p117.
 - [29] J. Gu, Y. Bai, and X. Chu, 'Do more friends make your way smooth? Supply chain relationships, moral disengagement, and innovation performance', *Ind. Mark. Manag.*, vol. 120, no. May, pp. 49–61, 2024, doi: 10.1016/j.indmarman.2024.05.005.
 - [30] A. Y. Suvorov *et al.*, 'Statistical hypothesis testing: general approach in medical research', *Sechenov Med. J.*, vol. 13, no. 1, pp. 4–13, Aug. 2022, doi: 10.47093/2218-7332.2022.426.08.
 - [31] F. Faiz, V. Le, and E. K. Masli, 'Determinants of digital technology adoption in innovative SMEs', *J. Innov. Knowl.*, vol. 9, no. 4, p. 100610, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.jik.2024.100610.
 - [32] F. Kurniasari, N. Abd Hamid, and E. D. Lestari, 'Unraveling the impact of financial literacy, financial technology adoption, and access to finance on small medium enterprises business performance and sustainability: a serial mediation model', *Cogent Bus. Manag.*, vol. 12, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1080/23311975.2025.2487837.
 - [33] J. Li, R. Wei, and Y. Guo, 'How Can the Financing Constraints of SMEs Be Eased in China?-Effect Analysis, Heterogeneity Test and Mechanism Identification Based on Digital Inclusive Finance', *Front. Environ. Sci.*, vol. 10, Jul. 2022, doi: 10.3389/fenvs.2022.949164.
 - [34] J. Merín-Rodríguez, A. Dasí, and J. Alegre, 'Digital transformation and firm performance in innovative SMEs: The mediating role of business model innovation', *Technovation*, vol. 134, p. 103027, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.technovation.2024.103027.
 - [35] Y. Affandi, M. M. Ridhwan, I. Trinugroho, and D. Hermawan Adiwibowo, 'Digital adoption, business performance, and financial literacy in ultra-micro, micro, and small enterprises in Indonesia', *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 70, p. 102376, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.ribaf.2024.102376.
 - [36] L. Ardito, R. Filieri, E. Raguseo, and C. Vitari, 'Artificial intelligence adoption and revenue growth in European SMEs: synergies with IoT and big data analytics', *Internet Res.*, vol. 35, no. 4, pp. 1508–1534, Nov. 2025, doi: 10.1108/INTR-02-2024-0195.
 - [37] S. Wang and H. Zhang, 'Digital Transformation and Innovation Performance in Small- and Medium-Sized Enterprises: A Systems Perspective on the Interplay of Digital Adoption, Digital Drive, and Digital Culture', *Systems*, vol. 13, no. 1, p. 43, Jan. 2025, doi: 10.3390/systems13010043.
 - [38] P. Nugraheni, E. S. Darma, and R. Muhammad, 'Adoption of Digital Technology and Financial Knowledge: Strategies for Achieving Sustainable Performance of MSMEs', *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 18, no. 11, p. 646, Nov. 2025, doi: 10.3390/jrfm18110646.
 - [39] X. Teng, Z. Wu, and F. Yang, 'Research on the Relationship between Digital Transformation and Performance of SMEs', *Sustainability*, vol. 14, no. 10, p. 6012, May 2022, doi: 10.3390/su14106012.
 - [40] U. M. H. Tamyiz, M. Munir, C. Furqon, and P. D. Dirgantari, 'Investigate The Relationship Between ICT Adoption and SME Performance with Digital Literacy Serving as A Mediator Variable Using TOE Framework', *Khazanah Sos.*, vol. 7, no. 3, pp. 616–638, Sep. 2025, doi: 10.15575/ks.v7i3.49432.
 - [41] I. Bawono, E. Maulina, M. Rizal, and M. Purnomo, 'The Role of Knowledge Management Capability, Financial Literacy, and Problem-Solving Skills on Organizational Performance for SMEs', *Front. Psychol.*, vol. 13, Oct. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.930742.
 - [42] T. B. Ciza, J. R. K. Kamdjoug, M. Biga-Diambeidou, I. D. Tchokote, and G. B. Kibekenge, 'Quality of accounting information and SMEs' financial performance: The mediating role of bank and informal financing', *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 75, p. 102763, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.ribaf.2025.102763.
 - [43] E. D'Apolito, S. Galletta, A. P. Iannuzzi, and S. S. Labini, 'Sustainability and bank credit access: New evidence from Italian SMEs', *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 69, p. 102242, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.ribaf.2024.102242.
 - [44] S. A. Basha, H. Bennisr, and M. Goaid, 'Financial literacy, financial development, and leverage of small firms', *Int. Rev. Financ. Anal.*, vol. 86, p. 102510, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.irfa.2023.102510.

- [45] R. Graña-Alvarez, J. Gomez-Conde, E. Lopez-Valeiras, and M. González-Loureiro, 'Management control systems, business financial literacy and financial leverage in business-incubated start-ups', *Br. Account. Rev.*, vol. 56, no. 6, p. 101427, Nov. 2024, doi: 10.1016/j.bar.2024.101427.
- [46] J. Wongsansukcharoen and J. Thaweepaiboonwong, 'Effect of innovations in human resource practices, innovation capabilities, and competitive advantage on small and medium enterprises' performance in Thailand', *Eur. Res. Manag. Bus. Econ.*, vol. 29, no. 1, p. 100210, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.iedeen.2022.100210.
- [47] H. T. Truong, H. T. Dang, and C. Van Nguyen, 'The influence of organizational culture, strategic vision development and competitive advantage on organizational performance in small and medium enterprises', *Cogent Bus. Manag.*, vol. 12, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1080/23311975.2024.2437146.
- [48] V. Velyako and S. Musa, 'The Relationship Between Digital Organizational Culture, Digital Capability, Digital Innovation, Organizational Resilience, and Competitive Advantage', *J. Knowl. Econ.*, vol. 15, no. 3, pp. 11956–11975, Oct. 2023, doi: 10.1007/s13132-023-01575-4.
- [49] F. Azzahra, A. Salendu, and A. N. Sengkananingrum, 'Does Digital Readiness Matter? The Mediating Role of Digital Readiness Between Organizational Culture and Innovative Work Behavior Among SMEs in Indonesia', *Indones. J. Bus. Entrep.*, vol. 11, no. 2, p. 368, May 2025, doi: 10.17358/ijbe.11.2.368.
- [50] T. Shen and A. Badulescu, 'Managerial Capabilities and the Internationalization Process of Small and Medium Enterprises: The Sustainable Role of Risk and Resource Management', *Sustainability*, vol. 17, no. 15, p. 6943, Jul. 2025, doi: 10.3390/su17156943.
- [51] R. Wirdiyanti *et al.*, 'How does e-commerce adoption impact micro, small, and medium enterprises' performance and financial inclusion? Evidence from Indonesia', *Electron. Commer. Res.*, vol. 23, no. 4, pp. 2485–2515, Dec. 2023, doi: 10.1007/s10660-022-09547-7.
- [52] A. A. Bani Atta, 'Financial technology platforms and enhancing SME financing in Jordan', *Discov. Sustain.*, vol. 6, no. 1, p. 568, Jul. 2025, doi: 10.1007/s43621-025-01345-z.
- [53] M. H. Al Dhaheri, S. Z. Ahmad, and A. Papastathopoulos, 'Do environmental turbulence, dynamic capabilities, and artificial intelligence force SMEs to be innovative?', *J. Innov. Knowl.*, vol. 9, no. 3, p. 100528, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.jik.2024.100528.
- [54] W. Zhang and Z. Wang, 'Can SMEs benefit equally from supportive policies in China?', *PLoS One*, vol. 18, no. 3, p. e0280253, Mar. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0280253.
- [55] A. S. İbrahimcioğlu and H. Kitapçı, 'How Environmental Turbulence Shapes the Path from Resilience to Sustainability: Useful Insights Gathered from Small and Medium Enterprises (SMEs)', *Sustainability*, vol. 17, no. 15, p. 6938, Jul. 2025, doi: 10.3390/su17156938.
- [56] N. Abu, F. P. da Silva, and P. R. Vieira, 'Government support for SMEs in the Fintech Era: Enhancing access to finance, survival, and performance', *Digit. Bus.*, vol. 5, no. 1, p. 100099, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.digbus.2024.100099.
- [57] X. Huang, X. Wang, L. Han, and B. Laker, 'Does sound lending infrastructure foster better financial reporting quality of SMEs?', *Eur. J. Financ.*, vol. 29, no. 5, pp. 542–566, Mar. 2023, doi: 10.1080/1351847X.2022.2075281.
- [58] Z. Lu, J. Wu, H. Li, and D. K. Nguyen, 'Local Bank, Digital Financial Inclusion and SME Financing Constraints: Empirical Evidence from China', *Emerg. Mark. Financ. Trade*, vol. 58, no. 6, pp. 1712–1725, May 2022, doi: 10.1080/1540496X.2021.1923477.
- [59] H. Hussain Khan and A. M. Kutan, 'Banking sector competition and firms' financial constraints: Firm-Level evidence from developing economies', *J. Int. Financ. Mark. Institutions Money*, vol. 88, p. 101848, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.intfin.2023.101848.
- [60] J. M. Munandar, E. R. Cahyadi, and M. S. Andrianto, 'The Impacts of Business Sustainability Factors on Competitiveness and Marketing Performance: An Exploratory Approach to the Case of Indonesian Micro-, Small, and Medium Enterprises', *Sustainability*, vol. 17, no. 10, p. 4593, May 2025, doi: 10.3390/su17104593.
- [61] Sabihaini, A. Kurniawan, J. Eko Prasetyo, and Rusdiyanto, 'Environmental analysis and impact on green business strategy and performance in SMEs post the Covid-19 pandemic', *Cogent Econ. Financ.*, vol. 12, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1080/23322039.2024.2330428.
- [62] N. Hidayatinnisa, R. A. Setiawati, and S. Nurfauziah, 'The Mediating Role of Entrepreneurial Resilience in Transforming Environmental Factor Turbulence into Sustainable Competitive Advantage', *J. Manaj. dan Inov.*, vol. 8, no. 1, pp. 33–45, Jan. 2025, doi: 10.15642/manova.v8i1.2008.
- [63] A. Sagita, M. S. Shamsudin, A. Ramli, R. Budiharjo, and A. F. I. Himawan, 'Business Strategy and Small and Medium Enterprises (SMEs) Performance: The Moderating Role of the Business Environment', *PaperASIA*, vol. 40, no. 2b, pp. 33–41, Mar. 2024, doi: 10.59953/paperasia.v40i2b.97.
- [64] L. Zhang, J. Chen, Z. Liu, and Z. Hao, 'Digital Inclusive Finance, Financing Constraints, and Technological Innovation of SMEs—Differences in the Effects of Financial Regulation and Government Subsidies', *Sustainability*, vol. 15, no. 9, p. 7144, Apr. 2023, doi: 10.3390/su15097144.

- [65] A. D. Putro, E. R. Cahyadi, and E. Anggraini, 'The Influence of Digital Transformation On The Performance of Culinary SMEs in Bogor District Using The Technology Organization Environment (TOE) Model', *Indones. J. Bus. Entrep.*, vol. 11, no. 2, p. 344, May 2025, doi: 10.17358/ijbe.11.2.344.
- [66] E. O. D. Amadasun and A. T. Mutezo, 'Factors of market-driven strategies and access to finance effect on SMEs competitive performance in Lesotho', *South. African J. Entrep. Small Bus. Manag.*, vol. 15, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.4102/sajesbm.v15i1.663.
- [67] S. E. Frimpong, G. Agyapong, and D. Agyapong, 'Financial literacy, access to digital finance and performance of SMEs: Evidence From Central region of Ghana', *Cogent Econ. Financ.*, vol. 10, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1080/23322039.2022.2121356.
- [68] J. Feng, J. Tang, Z. Qi, and J. Liu, 'Supply Chain Finance and Innovation Investment: Based on financing constraints', *Financ. Res. Lett.*, vol. 63, p. 105349, May 2024, doi: 10.1016/j.frl.2024.105349.
- [69] Z. Serrasqueiro, B. Pinto, and F. Sardo, 'SMEs growth and profitability, productivity and debt relationships', *J. Econ. Financ. Adm. Sci.*, vol. 28, no. 56, pp. 404–419, Dec. 2023, doi: 10.1108/JEFAS-01-2022-0018.
- [70] P. Jha and S. Kumar Mittal, 'The nexus between financing pattern, firm-specific factors, and financial performance: Panel evidence of listed SMEs in India', *IIMB Manag. Rev.*, vol. 36, no. 1, pp. 71–82, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.iimb.2024.02.001.
- [71] T. A. Aminkeng, S. Huaming, N. B. Mukete, and G. E. Mwalupaso, 'Impact of Credit Constraints on Financial Performance of Small and Medium Size Enterprises', *Eur. J. Dev. Res.*, vol. 36, no. 4, pp. 868–896, Aug. 2024, doi: 10.1057/s41287-023-00615-8.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.