

GENERATIVE AI STRATEGIES FOR BUILDING RESILIENCE IN MSMEs

Lies Hendrawan Krisnawati
STIE Bhakti Pembangunan
Lies.hendrawan@stiebp.ac.id

ABSTRACT:

Digital technology has been proven to improve the adaptability of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in facing various crises, one of which is through the use of Artificial Intelligence (AI), particularly Generative AI, which supports faster decision-making, improved risk mitigation, and business model innovation. Building resilience during crises is a crucial key strategy for business continuity and supports the Sustainable Development Goals (SDGs) agenda, particularly Goal 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) and Goal 13 (Addressing Climate Change). This research uses a Systematic Literature Review (SLR) approach based on the PRISMA method, with Boolean search formulated through the PICO and SPIDER frameworks. A total of 713 initial articles were identified from international databases (Scopus, ScienceDirect, Springer, Wiley, Sage, IEEE, Web of Science, and Google Scholar). After removing 101 duplicate articles, 43 articles were screened, and 37 articles were finally selected for in-depth analysis. The selection process was carried out in two stages: title and abstract screening, followed by full-text review. The theoretical analysis used the Resource-Based View (RBV), Dynamic Capability Theory, and Organizational Resilience Theory. This study found that generative AI can support the resilience of MSMEs by improving market adaptation, operational efficiency, and continuous innovation. The study's findings are expected to enrich the academic literature, provide practical contributions to strengthening MSME resilience, and support digital transformation and global economic sustainability in the face of future uncertainty.

Keywords: generative AI, Artificial Intelligence, strategic, resilience, MSMEs

ABSTRAK:

Teknologi digital terbukti mampu meningkatkan adaptasi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam menghadapi berbagai krisis, salah satunya melalui pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Generative AI*, yang mendukung pengambilan keputusan lebih cepat, mitigasi risiko yang lebih baik, serta inovasi model bisnis. Membangun ketahanan saat krisis menjadi strategi utama yang krusial bagi keberlangsungan usaha sekaligus mendukung agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) dan tujuan 13 (Penanganan Perubahan Iklim). *Systematic Literature Review* (SLR) berbasis metode PRISMA, dengan *Boolean search* yang diformulasikan melalui *framework* PICO dan SPIDER. Sebanyak 713 artikel awal diidentifikasi dari database internasional (*Scopus, ScienceDirect, Springer, Wiley, Sage, IEEE, Web of Science, dan Google Scholar*). Setelah menghapus 101 artikel duplikat, 43 artikel disaring, dan pada tahap akhir dipilih 37 artikel untuk dianalisis mendalam. Seleksi dilakukan dalam dua tahap: *screening* judul dan abstrak, dilanjutkan peninjauan *full-text*. Analisis teori menggunakan *Resource-Based View* (RBV), *Dynamic Capability Theory*, dan *Organizational Resilience Theory*. Kajian ini menemukan bahwa *Generative AI* mampu mendukung ketahanan UMKM melalui peningkatan adaptasi pasar, efisiensi operasional, dan inovasi berkelanjutan. Hasil studi diharapkan memperkaya literatur akademik, memberikan kontribusi praktis untuk memperkuat ketahanan UMKM, serta mendukung transformasi digital dan keberlanjutan ekonomi global dalam menghadapi ketidakpastian masa depan.

Kata Kunci: *generative AI, Artificial Intelligence, strategic, resilience, msme*

INTRODUKSI

Di tengah ketidakpastian global yang semakin kompleks, mulai dari krisis iklim, pandemi, hingga disrupsi teknologi, ketahanan usaha menjadi kunci keberlangsungan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) (Lafuente et al., 2025). UMKM yang menyumbang lebih dari 90% bisnis global dan lebih dari 50% lapangan kerja (World Bank, 2023), sangat rentan terhadap guncangan eksternal (Cho, 2024). *Generative Artificial Intelligence (AI)* menawarkan potensi transformatif untuk memperkuat ketahanan, mendukung pengambilan keputusan cepat, mitigasi risiko, dan adaptasi dinamis (Li et al., 2025). Adopsi teknologi ini selaras dengan agenda global, termasuk SDGs (Tujuan 9 dan 13), transisi energi, serta target net-zero emission. Urgensi inilah yang mendorong perlunya kajian sistematis tentang strategi *generative AI* dalam membangun ketahanan UMKM saat krisis (Scheidgen et al., 2025).

Selain menawarkan peluang besar, implementasi *Generative AI* pada UMKM menghadapi tantangan signifikan, seperti keterbatasan sumber daya, keterampilan digital yang rendah, hingga resistensi organisasi terhadap teknologi baru (Han et al., 2025). Kompleksitas pendekatan riset sebelumnya tercermin dalam beragam konteks dan metode yang digunakan, mulai dari studi kasus lokal hingga analisis konseptual global, sehingga menghasilkan temuan yang seringkali sulit dibandingkan secara langsung (Guenduez & Walker, 2025). Kendala lain meliputi isu etika, keamanan data, serta kesenjangan infrastruktur digital di berbagai negara berkembang. Meski demikian, kemajuan pesat teknologi AI, didukung kebijakan transformasi digital dan insentif pemerintah, membuka peluang besar untuk riset lanjutan (Li et al., 2025). Perkembangan ini juga mendorong lahirnya model bisnis inovatif yang lebih tangguh, memperkuat ekosistem ekonomi hijau, serta mendukung kebijakan berkelanjutan dan inklusif di tingkat global (Liu et al., 2024).

Meskipun literatur mengenai AI dan ketahanan organisasi berkembang pesat, sebagian besar penelitian masih terfokus pada teknologi AI konvensional, seperti *machine learning*, *big data analytics*, atau *predictive modeling*, yang umumnya diterapkan pada perusahaan besar atau sektor industri tertentu (Johnson & Mohamed, 2025). Kajian yang secara khusus membahas *Generative AI* dalam membangun ketahanan UMKM saat krisis masih terbatas dan belum terdokumentasi secara sistematis (Risdiyanto et al., 2023). Selain itu, sebagian besar studi hanya menitikberatkan pada aspek teknis atau efisiensi operasional tanpa mengaitkan langsung pada variabel strategis seperti adaptasi pasar, inovasi model bisnis, dan keberlanjutan jangka panjang (Agarwal et al., 2023). Tidak banyak sintesis yang membandingkan hasil-hasil riset lintas wilayah, konteks budaya, atau sektor industri, sehingga menyisakan kesenjangan pengetahuan yang signifikan (Gündüzyeli, 2023). Keterhubungan antar faktor, seperti interaksi antara kesiapan digital, dukungan kebijakan, dan kapasitas organisasi, juga masih jarang dieksplorasi secara menyeluruh (Faisol et al., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan kajian sistematis yang mampu memetakan temuan-temuan sebelumnya, mengidentifikasi gap riset, serta menawarkan arah pengembangan strategi *Generative AI* yang lebih terarah, adaptif, dan kontekstual bagi UMKM dalam menghadapi krisis (Uyungil-Erdogan et al., 2023).

TINJAUAN LITERATUR

Menghadapi ketidakpastian global yang semakin kompleks, kajian *systematic literature review (SLR)* ini menjadi sangat dibutuhkan untuk memberikan pemahaman komprehensif dan bukti ilmiah yang terintegrasi mengenai peran strategis *Generative AI*

dalam memperkuat ketahanan UMKM (Wang, 2025). SLR ini tidak hanya bermanfaat bagi kalangan akademisi untuk mengisi kesenjangan teori dan mengembangkan agenda riset masa depan, tetapi juga relevan bagi praktisi bisnis dalam merumuskan strategi adaptasi dan inovasi berbasis teknologi (Holzinger et al., 2023). Selain itu, pembuat kebijakan dapat memanfaatkan temuan ini sebagai dasar penyusunan regulasi, insentif, dan program pendukung yang lebih kontekstual dan berkelanjutan (Wang & Lyu, 2023). Kontribusi spesifik artikel ini terletak pada pemetaan literatur yang mendalam, penyajian kerangka konseptual terkini, serta identifikasi faktor kunci yang mempengaruhi efektivitas implementasi *Generative AI* dalam konteks UMKM (Zeqiri et al., 2023). Dengan demikian, kajian ini diharapkan menjadi landasan akademik yang kuat, sekaligus panduan praktis yang mendorong terciptanya ekosistem bisnis yang tangguh, inovatif, dan selaras dengan agenda pembangunan global (Alkhodair & Alkhudhayr, 2023). Penelitian ini menggunakan PRISMA yang dapat memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis bukti.

PRISMA meminimalkan bias seleksi, serta meningkatkan transparansi, sehingga sangat relevan bagi teknologi yang diterapkan pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dalam penelitian ini, PRISMA digunakan untuk memeriksa secara sistematis penerapan *Generative Artificial Intelligence (AI)* pada UMKM saat krisis, menggunakan kueri penelusuran empat tahap *Boolean search*: ("entrepreneurial resilience" OR "entrepreneur resilience" OR "entrepreneurial adaptation" OR "business resilience" OR "organizational resilience") AND ("crisis" OR "economic crisis" OR "pandemic" OR "COVID-19" OR "financial crisis" OR "supply chain disruption" OR "shock" OR "uncertainty" OR "turbulence") AND ("generative AI" OR "generative artificial intelligence" OR "genAI" OR "large language models" OR "Gpt" OR "chatbot" OR "artificial intelligence" OR "machine learning") AND ("SMEs" OR "small and medium enterprises" OR "small businesses" OR "micro enterprises" OR "micro, small and medium enterprises" OR "MSMEs"). Pemilihan kata kunci dilakukan secara cermat untuk memastikan literatur yang relevan, terfokus, dan mendukung kajian ketahanan UMKM saat krisis (Kieu et al., 2023).

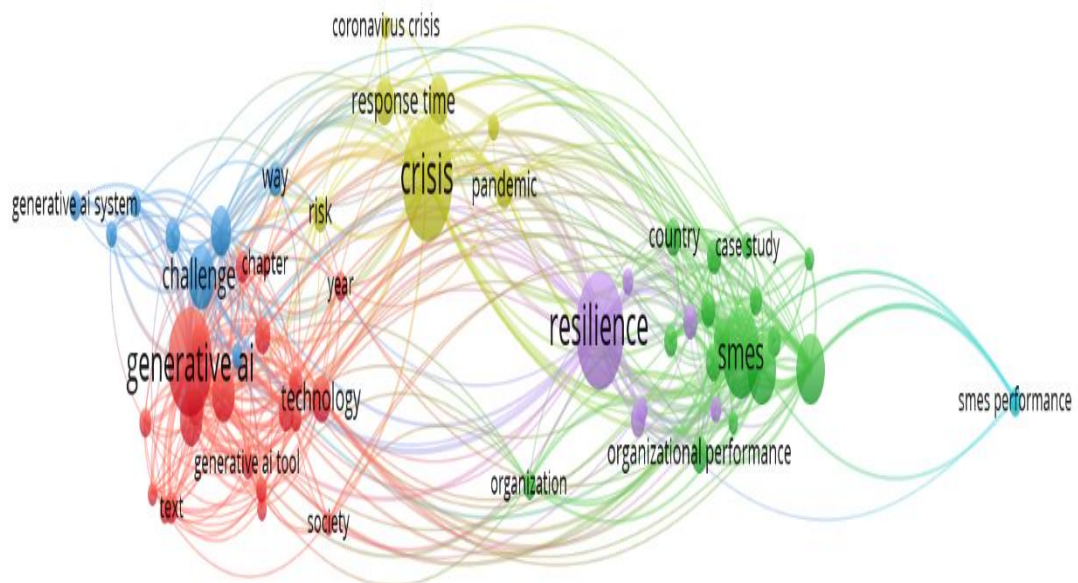
Salah satu cara menghasilkan literatur berkualitas tinggi adalah dengan memilih basis data yang tepat dan mewakili cakupan penelitian secara komprehensif (Han et al., 2023). Pencarian dilakukan pada basis data akademis seperti Scopus, ScienceDirect, Springer, Wiley, Sage, IEEE, Web of Science, dan Google Scholar. Topik penerapan AI dalam bisnis UMKM (SMEs) mulai banyak dibahas sejak 2017–2019, terutama terkait digitalisasi, otomatisasi, dan inovasi, yang selanjutnya dijabarkan melalui analisis Bibliometrix dan Vos Viewer oleh peneliti. Pertanyaan penelitian yang digunakan:

- (1) RQ1: Bagaimana krisis mempengaruhi ketahanan operasional dan strategis UMKM?
- (2) RQ2: Apa saja faktor pendorong dan penghambat utama bagi UMKM dalam mengadopsi teknologi *Generative AI* saat krisis?
- (3) RQ3: Bagaimana strategi integrasi *Generative AI* dapat meningkatkan ketahanan kewirausahaan UMKM di saat krisis?
- (4) RQ4: Apa dampak terukur dari penggunaan *Generative AI* terhadap ketahanan dan kinerja bisnis UMKM saat krisis?

METODOLOGI

Penelitian ini secara khusus berfokus pada *Generative AI* dalam mendukung ketahanan UMKM saat krisis (Almusharraf, 2023). Artikel yang tidak relevan dihapus melalui proses penyaringan ketat, dari 713 jurnal awal, 101 jurnal dihapus karena duplikasi atau ketidaksesuaian, hingga akhirnya diperoleh 37 jurnal yang dianalisis lebih lanjut. Temuan studi ini memberikan wawasan berharga mengenai peran penting *Generative AI* sebagai strategi inovatif untuk membantu UMKM meningkatkan ketahanan dan adaptasi saat menghadapi kondisi krisis yang penuh ketidakpastian. Pendekatan AI terbukti mampu meningkatkan kualitas (Nguyen et al., 2023).

Gambar 1. Network Vosviewer (diolah peneliti 15/07/2025)



Gambar 1. Network VOSviewer ini menunjukkan keterkaitan erat antara *Generative AI*, *crisis*, *resilience*, dan *SMEs*, menegaskan relevansi teknologi generatif sebagai strategi membangun ketahanan usaha kecil saat krisis (Qu & Kim, 2023). Visual ini mendukung fokus penelitian pada integrasi AI untuk meningkatkan adaptasi dan kinerja bisnis UMKM. Gambar hasil VOSviewer ini menunjukkan empat kluster utama yang saling terhubung: *Generative AI* (merah), *Crisis* (kuning), *Resilience* (ungu), dan *SMEs* (hijau). Kluster merah menyoroti peran teknologi generatif AI serta tantangan dan tools pendukung, menunjukkan fokus pada inovasi teknologi. Kluster kuning terkait krisis (seperti pandemi atau supply chain disruption) menekankan konteks tantangan eksternal (Baah et al., 2021). Kluster ungu mengarah pada *resilience* sebagai *outcome strategies* yang diharapkan, sementara kluster hijau menunjukkan keterkaitan erat antara SMEs, kinerja organisasi, dan studi kasus lapangan (Kamal, M. M., & Irani, Z., 2023). Hubungan antar kluster memperlihatkan bagaimana AI Generatif menjadi strategi inovatif untuk membangun ketahanan, terutama saat menghadapi krisis global (Wang et al., 2023). Analisis ini menegaskan bahwa adopsi AI di UMKM tidak hanya soal teknologi, tetapi juga transformasi organisasi menuju daya tahan dan performa berkelanjutan (Farmanesh et al., 2023). Langkah berikutnya menggunakan Kriteria Inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1. Topik/Subyek. Studi yang membahas <i>resilience</i> (ketahanan), <i>crisis management</i> , dan teknologi AI di konteks SMEs (UMKM).	Studi yang hanya fokus pada large enterprises, BUMN, atau organisasi publik non-profit.
2. Intervensi. Studi yang mengeksplorasi atau menganalisis penggunaan generative AI atau AI (termasuk LLM, machine learning, NLP) untuk <i>resilience</i> atau strategi krisis.	Studi yang tidak melibatkan teknologi AI sama sekali, atau hanya membahas AI secara teoritis tanpa kaitan dengan <i>resilience</i> atau <i>crisis management</i> .
3. Populasi. SMEs (small and medium enterprises), micro-enterprises, startups di sektor manapun.	Studi dengan populasi individu perorangan (bukan bisnis), atau organisasi skala besar.
4. Outcome Studi yang menilai <i>resilience</i> , <i>recovery</i> , <i>continuity</i> , adaptasi, atau kinerja organisasi saat krisis.	Studi yang hanya mengevaluasi kinerja finansial tanpa mengukur <i>resilience</i> atau adaptasi organisasi.
5. Jenis Studi. Empirical studies (quantitative, qualitative, mixed methods), conceptual frameworks relevan (jika mendukung evidence base).	Editorial, commentary, opinion papers, book reviews, atau purely theoretical papers tanpa data empiris.
6. Tahun Publikasi 2018–2025 (periode relevan seiring perkembangan generative AI & krisis global, misalnya COVID-19).	Studi sebelum 2018 (kecuali jika relevan sangat kuat) atau tidak sesuai dengan perkembangan teknologi generative AI.
7. Bahasa Inggris	Studi dengan bahasa selain Inggris
8. Aksesabilitas & Jurnal <i>Full-text</i> tersedia Scopus, ScienceDirect, Springer, Wiley, Sage, IEEE, Web of Science, ProQuest, dan Google Scholar)	Abstract-only papers atau studi yang tidak dapat diakses <i>full-text</i> .

Tabel 1. Menunjukkan kriteria Inklusi dan Eksklusi yang digunakan secara sistematis.

Kriteria digunakan untuk memastikan studi yang dipilih relevan, metode sangat baik dan keandalannya teruji. Kriteria Inklusi di atas berfokus pada pemilihan UMKM, seiring perkembangan *Generative AI* dan krisis global, diterbitkan dalam Bahasa Inggris antara tahun 2018-2025. Begitu pula dengan Kriteria eksklusi yang menggunakan kebalikan dari kriteria inklusi sehingga penerapan kedua kriteria ini diharapkan penelitian berkualitas tinggi serta memiliki metodologi yang kuat. Setelah melalui proses penyaringan dan identifikasi terdapat 37 Jurnal.

PRISMA METHOD-Tahap kelayakan (*Eligibility*)

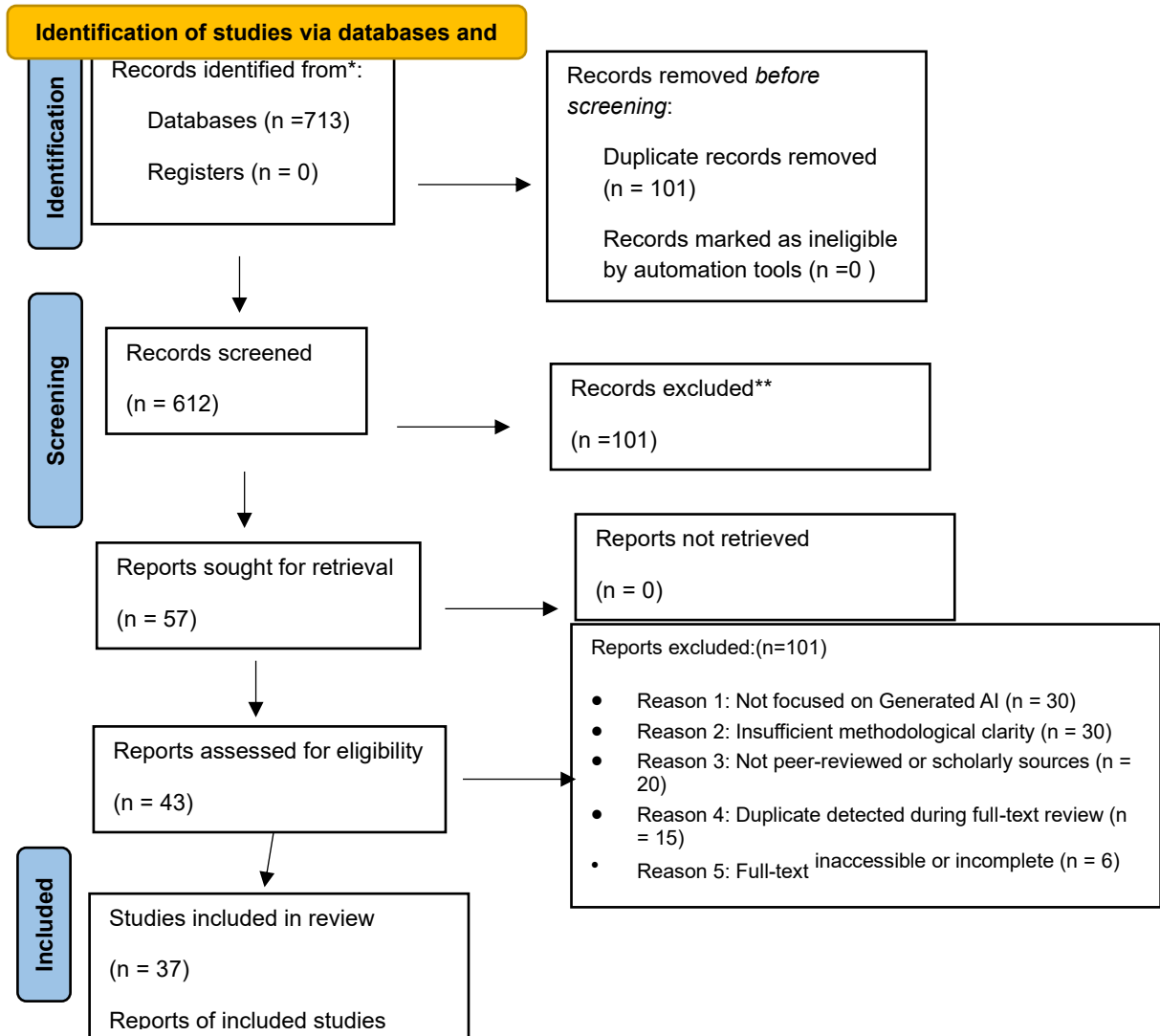
Tahap kelayakan (*eligibility*) merupakan langkah ketiga, artikel yang telah lolos penyaringan awal melalui judul dan abstrak diperiksa lebih mendalam melalui *full-text review* diperoleh 37 jurnal.

Tabel 2. Kriteria kualitas

No.	Kriteria	Deskripsi
1.	Relevansi Topik	Penelitian ini secara langsung membahas <i>Generative AI</i> dan/atau otomasi dalam konteks UMKM pada saat krisis bagaimana bisa bertahan.
2.	Tujuan Penelitian Jelas	Artikel ini menyajikan tujuan, pertanyaan penelitian, atau hipotesis yang jelas dan selaras dengan tema SLR
3.	Metodologi Penelitian Tepat	Penelitian ini menjelaskan secara jelas desain riset, metode pengumpulan dan analisis data (kuantitatif, kualitatif, dan konseptual)
4.	Keterlitian Ilmiah	Penelitian ini menunjukkan ketelitian ilmiah melalui teknik sampling yang tepat, landasan teori yang kuat, atau validitas analitis yang terjamin
5.	Aplikasi atau konteks praktis	Apakah studi ini memberikan contoh konkret, studi kasus, atau implikasi nyata ?
6.	Sumber yang sesuai	Artikel ini diterbitkan di jurnal yang telah melalui proses penelaahan (<i>peer reviewed</i>) atau prosiding konferensi bereputasi.
7.	Kejelasan teknologi	Studi ini secara jelas mengidentifikasi dan mendefinisikan teknologi AI atau otomasi yang digunakan.
8.	Kontribusi terhadap pengetahuan	Artikel ini berkontribusi pada pengembangan pengetahuan dengan mengidentifikasi tren, tantangan, peluang, atau arah penelitian di masa depan

Analisis dilakukan untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi, terutama terkait konteks UMKM, penggunaan *Generative AI*, serta fokus pada *resilience* saat krisis. Studi yang hanya membahas teknologi secara umum, tanpa kaitan dengan ketahanan organisasi, atau yang tidak menyediakan data empiris, dihapus (Gaffar & Albarashdi, 2023). Selain itu, studi yang hanya berupa opini, komentar, atau review tanpa data konkret juga dikeluarkan. Proses ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas metodologi dan relevansi hasil kajian secara keseluruhan.

Tabel 3. *Prisma Generative AI*



Metodologi *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* untuk melakukan investigasi digunakan dalam penelitian ini (Moher et al., 2009). Pencarian dilakukan menggunakan Boolean search, termasuk operator AND, OR, dan tanda baca, yang diterapkan pada judul dan abstrak, sehingga menghasilkan kumpulan makalah. Identifikasi awal sebanyak 713 jurnal, dihilangkan duplikasi sebanyak 101, disaring kembali yang eligibel menjadi 43 artikel kemudian penyaringan akhir menjadi 37 artikel (Gomes, S, 2023).

HASIL

Krisis, seperti Pandemi COVID-19 dan disrupsi rantai pasok global, secara signifikan melemahkan ketahanan operasional dan strategis UMKM. Menurut OECD (2020), lebih dari 70% UMKM mengalami penurunan permintaan mendadak, kesulitan arus kas, serta keterbatasan akses modal. Faktor internal seperti keterbatasan kapasitas digital dan sumber daya manusia juga memperburuk ketahanan organisasi. Studi oleh Juergensen et al. (2020) menekankan bahwa krisis memaksa UMKM untuk segera beradaptasi secara strategis agar tetap relevan di pasar. Krisis menjadi pendorong transformasi, tetapi sekaligus menguji fleksibilitas organisasi, kemampuan inovasi, dan daya tahan keuangan.

Dengan demikian, memahami dampak krisis terhadap ketahanan ini menjadi dasar penting untuk menyusun strategi teknologi dan inovasi yang tepat sasaran.

Adopsi *Generative AI* di UMKM menghadapi banyak tantangan, di antaranya keterbatasan dana, kesiapan infrastruktur digital, dan resistensi budaya organisasi. Menurut Deloitte (2023), hanya 23% UMKM yang memiliki kesiapan teknologi memadai untuk mengadopsi AI secara penuh. Faktor pendorong utama meliputi potensi peningkatan efisiensi operasional, kecepatan pengambilan keputusan, serta peluang inovasi pasar. Di sisi lain, penghambat signifikan adalah kurangnya literasi digital, ketakutan kehilangan kontrol, dan risiko keamanan data. Insentif pemerintah dan dukungan ekosistem teknologi lokal juga menjadi faktor krusial dalam mempercepat adopsi. Dengan memahami faktor-faktor ini, strategi implementasi dapat dirancang lebih adaptif dan sesuai kebutuhan kontekstual UMKM.

Integrasi *Generative AI* dalam UMKM terbukti mampu meningkatkan ketahanan kewirausahaan dengan cara mempercepat inovasi, memperbaiki layanan pelanggan, serta memfasilitasi analitik prediktif yang mendukung perencanaan strategis. Perusahaan yang memanfaatkan AI generatif memiliki probabilitas dua kali lipat untuk pulih lebih cepat setelah krisis dibanding yang tidak mengadopsi (McKinsey, 2022). AI membantu UMKM dalam menciptakan model bisnis yang lebih fleksibel dan menyesuaikan produk sesuai kebutuhan pasar secara real-time. Selain itu, kolaborasi digital yang didukung AI memperluas jaringan bisnis, meningkatkan efisiensi rantai pasok, serta memperkuat engagement pelanggan. Dengan demikian, strategi ini mampu memperkuat daya tahan dan meningkatkan kelincahan UMKM dalam menghadapi turbulensi pasar.

Penggunaan *Generative AI* berdampak signifikan pada ketahanan dan kinerja bisnis UMKM, tercermin dari peningkatan produktivitas hingga 30% dan efisiensi biaya operasional rata-rata 20% (PwC, 2023). Studi empiris oleh Gartner (2023) menunjukkan bahwa UMKM yang mengimplementasikan *Generative AI* mencatat peningkatan loyalitas pelanggan hingga 25% dan percepatan siklus inovasi produk. Selain dampak finansial, AI juga memperkuat kecepatan respon terhadap perubahan pasar dan memperbaiki kualitas keputusan manajerial. Analisis kinerja ini mendukung argumen bahwa AI bukan hanya alat teknologi, tetapi juga katalis strategis dalam membangun daya saing jangka panjang.

SIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa krisis global, seperti pandemi COVID-19 dan disrupsi rantai pasok, telah menguji daya tahan UMKM secara signifikan, baik dari sisi operasional maupun strategis. Meskipun menghadapi tantangan seperti keterbatasan dana, infrastruktur digital, dan literasi teknologi, integrasi *Generative AI* terbukti memberikan dampak positif terhadap ketahanan dan kinerja UMKM. *Penerapan Generative AI* tidak hanya mempercepat inovasi dan efisiensi operasional, tetapi juga meningkatkan kemampuan adaptasi pasar, loyalitas pelanggan, serta ketepatan pengambilan keputusan. Temuan ini memperlihatkan bahwa *Generative AI* berperan sebagai katalis strategis dalam memperkuat daya saing dan mendukung keberlanjutan UMKM di tengah ketidakpastian yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, V., Mathiyazhagan, K., Malhotra, S., & Pimpunchat, B. (2023). Building resilience for sustainability of MSMEs post COVID-19 outbreak: An Indian handicraft industry

- outlook. *Socio-Economic Planning Sciences*, 85.
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101443>
- Almusharraf, A. I. (2023). Automation and its influence on sustainable development: Economic, social, and environmental dimensions. *Sustainability*, 15(3), 2781.
<https://doi.org/10.3390/su15032781>
- Alghizzawi, M., Hussain, Z., Abualfalayeh, G., Abu-AlSondos, I. A., Alqsass, M., & Chehaimi, E. M. (2023). The impact of AI-driven strategy on salespeople training and performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 79.
<https://doi.org/10.3390/joitmc9020079>
- Alkhodair, M., & Alkhudhayr, H. (2023). Harnessing Industry 4.0 for SMEs: Advancing smart manufacturing and logistics for sustainable supply chains. *Sustainability*, 15(3), 2662.
<https://doi.org/10.3390/su15032662>
- Baah, C., Agyemang, F. G., & Ampong, G. O. (2021). Enhancing supply chain resilience: The impact of 4.0 technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120743.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120743>
- BoF-McKinsey & Company. *The State of Fashion 2022*; McKinsey & Company: Chicago, IL, USA, 2022; Volume 11.
- Bermeo-Giraldo, M. C., Valencia-Arias, A., Martínez Rojas, E., Cardona-Acevedo, S., Rodríguez-Correa, P. A., González-Ruiz, J. D., Londoño-Celis, W., & Bao García, R. (2023). Research agenda on the evolution of digital transformation in the textile sector. *Heliyon*, 9(8), e18458. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18458>
- Bushuyev, S., Chumachenko, I., Galkin, A., Bushuiev, D., & Dotsenko, N. (2023). Sustainable projects in BANI environment with AI tools. *Sustainability*, 15(3), 2761.
<https://doi.org/10.3390/su15032761>
- Cho, J. S. (2024). What will be the future of zeropay, a strategic fintech policy of seoul metropolitan government? *Revista de Gestao Social e Ambiental*, 18(7).
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n7-081>
- Faisol, Widiawati, H. S., Ramadhani, R. A., & Sumantri, B. A. (2023). Eco-digital learning and green supply chain for SME internationalization. *Sustainability*, 15(3), 2797.
<https://doi.org/10.3390/su15032797>
- Farmanesh, P., Solati Dehkordi, N., Vehbi, A., & Chavali, K. (2023). Artificial intelligence and green innovation in small and medium-sized enterprises and competitive-advantage drive toward achieving sustainable development goals. *Sustainability*, 15(3), 2763.
<https://doi.org/10.3390/su15032763>
- Gündüzyeli, B. (2023). Social media and AI for digital marketing resilience. *Sustainability*, 15(4), 3150. <https://doi.org/10.3390/su15043150>
- Guenduez, A. A., & Walker, N. (2025). A Literature Review of Covid-19 Research: Taking Stock and Moving Forward. *International Journal of Public Administration*, 48(3), 195–211. <https://doi.org/10.1080/01900692.2024.2332618>
- Gaffar, H., & Albarashdi, S. (2023). Copyright protection for AI-generated works: Exploring originality and ownership in a digital landscape. *Laws*, 12(2), 27.
<https://doi.org/10.3390/laws12020027>
- Han, S., Zhang, D., Zhang, H., & Lin, S. (2025). Artificial Intelligence Technology, Organizational Learning Capability, and Corporate Innovation Performance: Evidence from Chinese Specialized, Refined, Unique, and Innovative Enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/su17062510>

- Holzinger, J., Nagl, A., Bozem, K., Lecon, C., Ensinger, A., Roessler, J., & Neufeld, C. (2023). Business case for a regional AI-based marketplace for renewable energies. *Energies*, 16(4), 1699. <https://doi.org/10.3390/en16041699>
- Johnson, C., & Mohamed, E. (2025). Responsible AI and action learning. *Action Learning: Research and Practice*, 22(1), 55–67. <https://doi.org/10.1080/14767333.2025.2458900>
- Kamal, M. M., & Irani, Z. (2023). Transitioning from Industry 4.0 to 5.0: Sustainable supply chain management and talent management insights. *Journal of Business Research*, 157, 113609. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113609>
- Kieu, M.-K., Nayak, R., Akbari, M., George, M., & Panwar, T. (2023). Exploring trajectories in supply chain integration. *Oper. Manag. Res.*, 16, 785–804. <https://doi.org/10.1007/s12063-023-00334-2>
- Li, K. Y., Huang, C. K., Chen, Q. W., Zhang, H. C., & Tang, T. T. (2025). Generative AI and CAD automation for diverse and novel mechanical component designs under data constraints. *Discover Applied Sciences*, 7(4). <https://doi.org/10.1007/s42452-025-06833-5>
- Liu, M., Zhu, J., Yang, X., Chen, D., & Lin, Y. (2024). From Green Awareness to Green Behavior: The Impact of Information Disclosure Scenarios on Greener Shopping Channel Choices. *Sustainability (Switzerland)*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/su16187944>
- Nguyen, T., Pham, H., Nguyen, T., & Nguyen, Q. (2023). Improving crowdfunding decisions using explainable artificial intelligence. *Decision Support Systems*, 167, 113877. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2023.113877>
- Risdwiyanto, A., Sulaeman, Moh. M., & Rachman, A. (2023). Sustainable Digital Marketing Strategy for Long-Term Growth of MSMEs. *Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)*, 1(3), 180–186. <https://doi.org/10.61100/adman.v1i3.70>
- Qu, C., & Kim, E. (2023). AI adoption and open innovation in Chinese apparel MSMEs. *Sustainability*, 15(3), 2784. <https://doi.org/10.3390/su15032784>
- Scheidgen, K., Günzel-Jensen, F., & Schmidt, S. L. (2025). Entrepreneurial Resourcefulness Throughout Crisis. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 49(2), 502–538. <https://doi.org/10.1177/10422587241269067>
- Uyungil-Erdogan, S., Şahin, Y., Sökmen-Alaca, A. İ., Oktaysoy, O., Altıntaş, M., & Topçuoğlu, V. (2023). AI anxiety and turnover intention in Turkish SMEs. *Sustainability*, 15(4), 3153. <https://doi.org/10.3390/su15043153>
- Wang, P. Q. (2025). Personalizing guest experience with generative AI in the hotel industry: there's more to it than meets a Kiwi's eye. *Current Issues in Tourism*, 28(4), 527–544. <https://doi.org/10.1080/13683500.2023.2300030>
- Wang, Q., & Lyu, M. (2023). The relationship between data-intelligence empowerment, knowledge diversification, and knowledge recombinant capabilities: Research on sustainability of Chinese high-tech listed firms. *Sustainability*, 15(3), 2639. <https://doi.org/10.3390/su15032639>
- Wang, X., Nurhadi, D., Lee, C. K. M., & Chan, H. K. (2023). Measuring the antecedents of employees' intention to use artificial intelligence in the manufacturing sector. *Computers & Industrial Engineering*, 182, 109294. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109294>
- Zeqiri, A., Ben Youssef, A., & Zahar, T. M. (2023). Digital tourism platforms and SDGs in Industry 4.0 era. *Sustainability*, 15(5), 3949. <https://doi.org/10.3390/su15053949>

ZZLafuente, E., Rabetino, R., & Leiva, J. C. (2025). Learning from success and failure: implications for entrepreneurs, SMEs, and policy. *Small Business Economics*, 64(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11187-024-00889-0>