Vol 3 No. 5 Oktober 2026 P-ISSN : 3047-3845 E-ISSN : 3047-3225, Hal 89 – 100

JURNAL EKONOMI BISNIS
DAN KEWIRAUSAHAAN
Halaman Jurnal: https://journal.smartpublisher.id/index.php/jeber
Halaman UTAMA Jurnal : https://journal.smartpublisher.id/

DOI: https://doi.org/10.69714/b775sb83

TRANSFORMASI DIGITAL HIJAU UNTUK KEBERLANJUTAN UMKM: TINJAUAN INTEGRATIF KAPABILITAS DIGITAL, INOVASI HIJAU, DAN ORIENTASI KEWIRAUSAHAAN

Muh. Irshan Sachrir [a*]
a Program Studi Kewirausahaan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis; irshan@unm.ac.id, Universitas Negeri Makassar; Jl. A. P. Pettarani, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
* Penulis Korespondensi: Muh. Irshan Sachrir

ABSTRACT

Digital transformation has expanded the market reach and operational flexibility of micro, small, and medium enterprises (MSMEs), yet digital adoption does not automatically produce sustainable business outcomes. This study aims to synthesize recent evidence on how digital capabilities, green entrepreneurial orientation, and green innovation interact in strengthening MSME sustainability. An integrative literature review was conducted on 27 peer-reviewed studies published during 2021–2025 and selected through relevance screening of recent literature on digital transformation, green entrepreneurship, green innovation, and sustainable SME performance. The studies were coded by research focus, method, geography, mechanism, and performance outcome. The synthesis shows that digital capability functions primarily as an enabling resource, while green entrepreneurial orientation provides strategic direction and green innovation converts digital resources into economic, environmental, and social value. The relationship is strengthened by digital leadership, stakeholder pressure, government support, access to finance, and organizational readiness, but can weaken when digital investment exceeds absorptive and managerial capacity. The study proposes an integrated digital-green entrepreneurship framework and recommends that MSME digitalization programs shift from technology adoption targets toward capability building, green innovation projects, and measurable triple-bottom-line outcomes.

Keywords: digital capability; green entrepreneurship; green innovation; MSMEs; sustainable performance

Abstrak

Transformasi digital memperluas jangkauan pasar dan fleksibilitas operasional Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), tetapi adopsi digital tidak secara otomatis menghasilkan kinerja bisnis yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mensintesis bukti mutakhir mengenai bagaimana kapabilitas digital, orientasi kewirausahaan hijau, dan inovasi hijau berinteraksi dalam memperkuat keberlanjutan UMKM. Tinjauan literatur integratif dilakukan terhadap 27 artikel peer-reviewed terbitan 2021–2025 yang dipilih melalui penyaringan relevansi pada tema transformasi digital, kewirausahaan hijau, inovasi hijau, dan kinerja berkelanjutan UMKM. Artikel dikodekan berdasarkan fokus penelitian, metode, wilayah, mekanisme, dan luaran kinerja. Hasil sintesis menunjukkan bahwa kapabilitas digital berperan terutama sebagai sumber daya pemungkin, orientasi kewirausahaan hijau memberi arah strategis, sedangkan inovasi hijau mengonversi sumber daya digital menjadi nilai ekonomi, lingkungan, dan sosial. Hubungan tersebut diperkuat oleh kepemimpinan digital, tekanan pemangku kepentingan, dukungan pemerintah, akses pembiayaan, dan kesiapan organisasi, tetapi dapat melemah ketika investasi digital melampaui kapasitas absorptif dan manajerial UMKM. Penelitian mengusulkan kerangka kewirausahaan digital-hijau terintegrasi serta merekomendasikan pergeseran program digitalisasi UMKM dari target adopsi teknologi menuju pembangunan kapabilitas, proyek inovasi hijau, dan pengukuran kinerja triple bottom line.

Kata Kunci: inovasi hijau; kapabilitas digital; keberlanjutan UMKM; kewirausahaan hijau; transformasi digital

Naskah Masuk 24 Agustus 2026; Revisi 7 Oktober 2026; Diterima 20 Oktober 2026; Terbit 24 Oktober 2026

1. PENDAHULUAN

Digitalisasi telah menjadi bagian utama dari strategi penguatan UMKM karena teknologi menurunkan biaya transaksi, memperluas akses konsumen, mempercepat arus informasi, dan memungkinkan usaha kecil menggunakan layanan yang sebelumnya hanya terjangkau oleh perusahaan besar. Di Indonesia, perluasan ekosistem pembayaran digital menunjukkan skala perubahan tersebut. Bank Indonesia melaporkan bahwa hingga Semester I 2025 QRIS telah menjangkau 57 juta pengguna dan 39,3 juta merchant, dengan 93,16% merchant merupakan UMKM [1]. Perubahan ini memperlihatkan bahwa persoalan utama UMKM tidak lagi semata-mata apakah teknologi tersedia, tetapi apakah teknologi dapat dikonversi menjadi kapabilitas bisnis yang meningkatkan produktivitas, daya saing, dan keberlanjutan. OECD juga menekankan bahwa transformasi digital UMKM bergantung pada kesiapan organisasi, keterampilan, akses pembiayaan, serta kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam proses bisnis [2].

Literatur mutakhir menunjukkan bahwa kapabilitas digital memiliki implikasi penting bagi pertumbuhan dan inovasi usaha kecil. Scuotto dkk. menemukan bahwa kapabilitas digital individual membantu UMKM merespons perubahan pasar dan memperkuat pertumbuhan [3]. Namun, hubungan antara digitalisasi dan kinerja tidak bersifat otomatis. Ardito dkk. menunjukkan adanya dualitas antara orientasi digital dan orientasi lingkungan: investasi digital dapat memperkuat inovasi ketika diarahkan pada tujuan yang jelas, tetapi keterbatasan sumber daya dapat menciptakan kompetisi antara agenda digital dan agenda lingkungan [4]. Temuan ini penting bagi UMKM yang harus mengambil keputusan investasi dengan modal, waktu, dan keahlian yang terbatas.

Pada saat yang sama, tekanan menuju bisnis berkelanjutan meningkat. Keberlanjutan tidak lagi dipahami sebagai aktivitas tambahan, melainkan sebagai kemampuan usaha menghasilkan nilai ekonomi sambil mengurangi dampak lingkungan dan mempertahankan kontribusi sosial. Kajian Guandalini menempatkan transformasi digital dan keberlanjutan sebagai dua agenda yang semakin menyatu, tetapi literatur masih terfragmentasi antara studi teknologi, studi lingkungan, dan studi strategi [5]. Tinjauan Costa Melo dkk. juga menunjukkan bahwa evaluasi transformasi digital UMKM sering belum memasukkan ketiga dimensi triple bottom line secara seimbang [6]. Dengan demikian, keberhasilan digitalisasi yang hanya diukur dari penggunaan platform, jumlah akun, atau peningkatan transaksi berpotensi mengabaikan aspek efisiensi sumber daya, perubahan proses, dan dampak sosial-lingkungan.

Kesenjangan tersebut semakin terlihat pada literatur kewirausahaan. Studi kewirausahaan hijau menekankan orientasi proaktif terhadap peluang lingkungan, inovasi produk/proses ramah lingkungan, serta kemampuan mengubah tekanan regulasi atau preferensi konsumen menjadi peluang pasar. Sementara itu, studi kewirausahaan digital menekankan penggunaan teknologi untuk menemukan, mengembangkan, dan mengeksploitasi peluang. Kedua aliran ini sering berkembang secara terpisah. Padahal, pada level UMKM, keputusan digital dan keputusan hijau berada dalam keterbatasan sumber daya yang sama dan perlu dikelola sebagai satu portofolio kapabilitas. Philbin dkk. menunjukkan bahwa transformasi digital dapat mendukung pembangunan berkelanjutan UMKM, tetapi mekanisme internal yang menghubungkan teknologi dengan luaran keberlanjutan masih memerlukan penjelasan yang lebih terintegrasi [7].

Penelitian tentang orientasi kewirausahaan hijau memberikan petunjuk bahwa perilaku kewirausahaan dapat menjadi jembatan strategis. Muangmee dkk. menunjukkan hubungan orientasi kewirausahaan hijau dengan inovasi hijau pada UKM [8], sedangkan Singh menegaskan peran kapabilitas dinamis hijau dalam menghubungkan tekanan pemangku kepentingan, inovasi hijau, dan kinerja [9]. Yin dkk. menemukan bahwa bentuk inovasi hijau yang berbeda menghasilkan konsekuensi kinerja yang berbeda pada perusahaan kecil dan menengah [10]. Di Indonesia, Rustiarini dkk. memperlihatkan bahwa inovasi hijau dapat menjadi mekanisme yang menghubungkan modal intelektual dengan kinerja keberlanjutan dan kinerja keuangan UMKM [11]. Bukti-bukti ini menunjukkan bahwa keberlanjutan membutuhkan lebih dari sekadar adopsi teknologi; diperlukan arah kewirausahaan dan kemampuan inovasi.

Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan telah mempublikasikan kajian mengenai digital marketing, pembayaran digital, dan transformasi UMKM [28]-[30]. Literatur tersebut memperkuat relevansi digitalisasi bagi pemasaran, transaksi, dan daya saing, tetapi masih terbuka ruang untuk menjelaskan bagaimana agenda digital dapat disatukan dengan inovasi hijau dan pengukuran kinerja berkelanjutan. Integrasi tersebut relevan dengan ruang lingkup bisnis digital, kewirausahaan, bisnis berkelanjutan, serta manajemen bisnis.

Kebaruan kajian ini berbeda dari tinjauan terdahulu yang terutama memetakan hubungan antara digitalisasi dan keberlanjutan UMKM secara umum [5]–[7]. Artikel ini membedakan secara analitis tiga fungsi yang saling melengkapi, yakni kapabilitas digital sebagai sumber daya pemungkin, orientasi kewirausahaan hijau sebagai penentu prioritas strategis, dan inovasi hijau sebagai mekanisme penerjemahan kapabilitas menjadi nilai. Ketiganya kemudian dihubungkan dengan luaran ekonomi, sosial, dan lingkungan serta kondisi batas berupa pembiayaan, kepemimpinan, kesiapan organisasi, dan tekanan pemangku kepentingan. Kerangka yang dihasilkan merupakan proposisi konseptual berbasis sintesis literatur, bukan hubungan kausal yang telah diuji secara langsung dalam penelitian ini.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, artikel ini bertujuan: pertama, memetakan temuan penelitian 2021–2025 mengenai kapabilitas digital, kewirausahaan hijau, inovasi hijau, dan kinerja berkelanjutan UMKM; kedua, mengidentifikasi mekanisme yang menjelaskan kapan kapabilitas digital menghasilkan dampak keberlanjutan; ketiga, menyusun kerangka integratif kewirausahaan digital-hijau yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian empiris dan kebijakan pengembangan UMKM. Kontribusi artikel terletak pada penyatuan tiga level penjelasan sumber daya digital, arah kewirausahaan, dan mekanisme inovasi ke dalam satu alur penciptaan nilai berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kapabilitas Digital dan Transformasi Proses Bisnis

Kapabilitas digital bukan sekadar kepemilikan perangkat atau akun digital. Kapabilitas ini mencakup kemampuan memperoleh informasi, menggunakan data untuk keputusan, mengintegrasikan platform dengan proses internal, mengelola relasi pelanggan secara digital, dan menyesuaikan organisasi ketika teknologi berubah. Pada UMKM, kapabilitas digital sangat dipengaruhi oleh kemampuan pemilik/manajer karena keputusan strategis dan operasional sering terpusat. Temuan Scuotto dkk. [3] menunjukkan bahwa kapabilitas digital pada level individu menjadi fondasi pertumbuhan dan inovasi UMKM. Borah dkk. juga menunjukkan bahwa penggunaan media sosial meningkatkan kinerja berkelanjutan ketika didukung oleh kapabilitas inovasi dan kepemimpinan digital [14].

Transformasi digital yang efektif memerlukan perubahan rutinitas. Teng dkk. menemukan bahwa teknologi, keterampilan digital karyawan, dan strategi transformasi bersama-sama membentuk proses transformasi dan kinerja UMKM [15]. Alraja dkk. memperlihatkan bahwa inovasi teknologi dapat memperkuat kinerja berkelanjutan melalui praktik hijau [16]. Kurniasari dkk. pada konteks pasar tradisional Indonesia menunjukkan bahwa faktor finansial dan teknologi berpengaruh terhadap adopsi digital serta keberlanjutan usaha [17]. Artinya, digitalisasi baru menciptakan nilai ketika teknologi diinternalisasi ke dalam aktivitas inti seperti pengadaan, produksi, pemasaran, pembayaran, pencatatan, dan layanan pelanggan.

2.2. Orientasi Kewirausahaan Hijau dan Inovasi Hijau

Orientasi kewirausahaan hijau menggabungkan perilaku inovatif, proaktif, dan pengambilan risiko dengan pencarian peluang yang menghasilkan nilai lingkungan. Pada UMKM, orientasi ini mendorong pemilik usaha melihat efisiensi energi, pengurangan limbah, penggunaan bahan ramah lingkungan, kemasan, dan desain sirkular bukan sekadar biaya kepatuhan, tetapi sebagai peluang diferensiasi. Muangmee dkk. [8] menunjukkan bahwa orientasi kewirausahaan hijau berkaitan dengan inovasi hijau, sementara Singh [9] menunjukkan bahwa kapabilitas dinamis hijau memperkuat kemampuan usaha merespons tekanan pemangku kepentingan melalui inovasi.

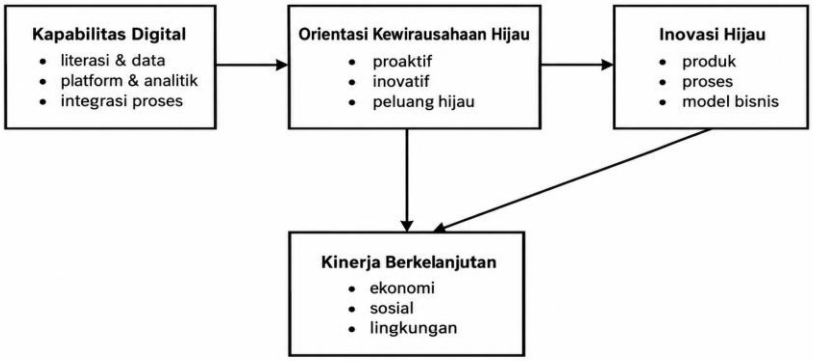
Inovasi hijau berfungsi sebagai mekanisme konversi. Inovasi ini dapat berbentuk produk yang lebih hemat sumber daya, proses yang menurunkan energi atau limbah, metode pemasaran yang mengkomunikasikan nilai lingkungan, dan model bisnis yang mendorong penggunaan ulang, perbaikan, atau sirkularitas. Rustiarini dkk. [11] menemukan bahwa inovasi hijau mendukung kinerja keberlanjutan dan keuangan UMKM. Indrawati dkk. pada UMKM pangan di Indonesia menunjukkan bahwa faktor organisasi menjadi penentu penting adopsi inovasi hijau [12]. Hal ini mengindikasikan bahwa inovasi hijau tidak hanya tergantung pada tekanan eksternal, tetapi juga pada kemampuan internal untuk belajar, mengalokasikan sumber daya, dan mengubah ide menjadi praktik.

2.3. Integrasi Digital dan Hijau untuk Kinerja Berkelanjutan

Integrasi digital-hijau muncul ketika teknologi digital dipakai untuk mengidentifikasi, mendesain, mengimplementasikan, atau mengukur perbaikan lingkungan. Haq dan Huo menunjukkan bahwa strategi digital memengaruhi kinerja lingkungan melalui proses digitalisasi UMKM [13]. Zhang dan Zhao menemukan hubungan nonlinier antara transformasi digital dan kinerja lingkungan, yang mengisyaratkan

bahwa manfaat digital dapat bergantung pada tingkat kematangan dan kondisi organisasi [18]. Ning dkk. memperlihatkan bahwa digitalisasi dapat meningkatkan inovasi hijau melalui kapasitas absorptif, sedangkan pembiayaan hijau memperkuat proses tersebut [19].

Penelitian terbaru semakin menguatkan hubungan ini. Wang dkk. menemukan efek berbentuk inverted-U antara kapabilitas digital dan inovasi hijau, menunjukkan bahwa investasi digital yang terlalu tinggi tanpa kemampuan organisasi yang memadai dapat menghasilkan diminishing returns [20]. Huang dan Lau menemukan bahwa transformasi digital meningkatkan kualitas inovasi hijau [21], sedangkan Wu dkk. menunjukkan bahwa inovasi hijau menjadi jalur penting dari transformasi digital menuju keunggulan kompetitif hijau [22]. Al-Swidi dkk. menemukan bahwa transformasi digital memperkuat inovasi hijau yang didorong CSR pada UMKM manufaktur [23]. Temuan-temuan ini membentuk dasar bagi asumsi bahwa digitalisasi dan keberlanjutan perlu dikelola sebagai kapabilitas komplementer, bukan agenda yang terpisah.



Gambar 1. Kerangka konseptual transformasi digital hijau untuk keberlanjutan UMKM
Sumber: Sintesis penulis berdasarkan [3]–[27], [31], dan [32].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan tinjauan literatur integratif. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian bukan menghitung effect size tunggal, melainkan mengintegrasikan temuan dari beragam desain penelitian untuk menjelaskan mekanisme hubungan antara transformasi digital, kewirausahaan hijau, inovasi hijau, dan kinerja berkelanjutan UMKM. Penelusuran difokuskan pada artikel peer-reviewed terbit 2021–2025 agar konsisten dengan ketentuan referensi lima tahun terakhir pada template jurnal serta menangkap perkembangan riset digital-hijau setelah percepatan digitalisasi pascapandemi.

Penelusuran dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci bahasa Inggris dan Indonesia, meliputi “digital transformation AND SMEs AND sustainability”, “digital capability AND green innovation”, “green entrepreneurship AND SMEs”, “green entrepreneurial orientation”, “digitalization AND environmental performance”, “MSME sustainability AND digital”, dan variasinya. Sumber literatur ditelusuri melalui basis data terbuka dan laman penerbit akademik, termasuk ScienceDirect, SpringerLink, Emerald, Wiley, MDPI, DOAJ, serta jurnal nasional yang menyediakan metadata dan DOI. Artikel target JEBER digunakan untuk memahami konteks diskusi lokal, tetapi tidak dimasukkan dalam korpus analisis utama agar sintesis tidak didominasi oleh satu outlet.

Kriteria inklusi mencakup: artikel jurnal peer-reviewed; fokus pada UMKM/SME atau implikasi yang dapat ditransfer ke UMKM; memuat sekurang-kurangnya satu konstruk digital dan/atau kewirausahaan hijau serta luaran inovasi atau keberlanjutan; terbit 2021–2025; dan menyediakan informasi metode serta temuan yang memadai. Artikel dikeluarkan apabila berfokus pada perusahaan besar tanpa pembahasan SME, bersifat teknis murni tanpa implikasi bisnis, tidak memiliki hubungan dengan keberlanjutan, atau hanya berupa opini nonakademik. Berdasarkan korpus yang terdokumentasi pada naskah, 27 artikel digunakan sebagai studi utama. Korpus ini diperlakukan sebagai sampel bertujuan untuk sintesis integratif, bukan sebagai hasil penelusuran sistematis yang diklaim lengkap.

Sebagai langkah audit keterlacakan, komposisi sumber pada naskah akhir direkonsiliasi dengan daftar pustaka. Dari 32 sumber yang dirujuk, 27 artikel ilmiah digunakan sebagai korpus sintesis ([3]–[27], [31],

dan [32]), sedangkan lima sumber digunakan sebagai konteks, yakni dua sumber institusional ([1]–[2]) dan tiga artikel JEBER ([28]–[30]). Bagan pada Gambar 2 merekonstruksi seleksi berdasarkan sumber yang tercantum dalam daftar pustaka akhir, bukan jumlah rekaman awal penelusuran. Jumlah temuan pencarian, duplikasi, serta eksklusi pada setiap tahap belum tercatat secara kuantitatif dan karenanya tidak dilaporkan sebagai angka perkiraan. Hal tersebut membatasi replikasi alur seleksi, meskipun kriteria inklusi, eksklusi, kata kunci, dan komposisi korpus akhir dijelaskan.

Setiap artikel dikodekan dalam lima dimensi: fokus utama, metode, wilayah, mekanisme hubungan, dan jenis luaran. Fokus utama dikelompokkan menjadi kapabilitas digital, kewirausahaan/inovasi hijau, dan integrasi digital-hijau. Metode dikelompokkan menjadi survei/SEM, data panel atau ekonometrik, dan review. Luaran dipetakan ke kinerja ekonomi, lingkungan, sosial, inovasi, serta daya saing. Analisis dilakukan melalui sintesis tematik dengan membandingkan pola yang konsisten, temuan yang berbeda, mediator, moderator, dan kondisi batas. Validitas interpretasi dijaga dengan menempatkan temuan sebagai sintesis konseptual dan tidak mengubah korelasi atau asosiasi menjadi klaim kausal apabila desain penelitian asli tidak mendukungnya.

Unit pengodean ialah artikel ilmiah, dengan lima dimensi ekstraksi berupa fokus riset, metode, wilayah, mekanisme hubungan, dan luaran. Untuk Gambar 3, setiap artikel diklasifikasikan berdasarkan satu tema dominan sehingga jumlah seluruh kategori sama dengan jumlah korpus (27 studi); suatu artikel tetap dapat membahas lebih dari satu konstruk. Kategori tematik ditafsirkan bersama contoh studi pada Tabel 2 dan pembahasan masing-masing mekanisme. Pengodean dilakukan sebagai sintesis interpretatif; laporan ini tidak menyajikan hasil pengodean ganda independen maupun koefisien kesepakatan antarpenilai. Oleh karena itu, konsistensi kategori tidak diklaim sebagai reliabilitas antarpenilai yang telah terukur, dan risiko subjektivitas pengodean diperhitungkan sebagai keterbatasan.

Tabel 1. Protokol tinjauan literatur integratif

Komponen	Kriteria	Penerapan
Periode	2021–2025	Menjaga kebaruan referensi sesuai template jurnal
Jenis sumber	Artikel jurnal peer-reviewed	Laporan resmi hanya untuk konteks, bukan korpus analisis
Unit analisis	UMKM/SME dan mekanisme yang relevan	Digital capability, green entrepreneurship, green innovation, sustainability
Metode studi	Survei/SEM, panel/ekonometrik, review	Metode dipertahankan sebagai konteks interpretasi temuan
Eksklusi	Perusahaan besar murni, studi teknis tanpa implikasi bisnis, opini	Mengurangi ketidaksesuaian dengan tujuan sintesis
Korpus akhir	27 artikel	Dikodekan menurut fokus, metode, wilayah, mekanisme, dan luaran
Audit referensi akhir	32 sumber: 27 korpus; 5 kontekstual	Korpus [3]–[27], [31]–[32]; konteks [1]–[2], [28]–[30]

Sumber: Diolah penulis (2026).

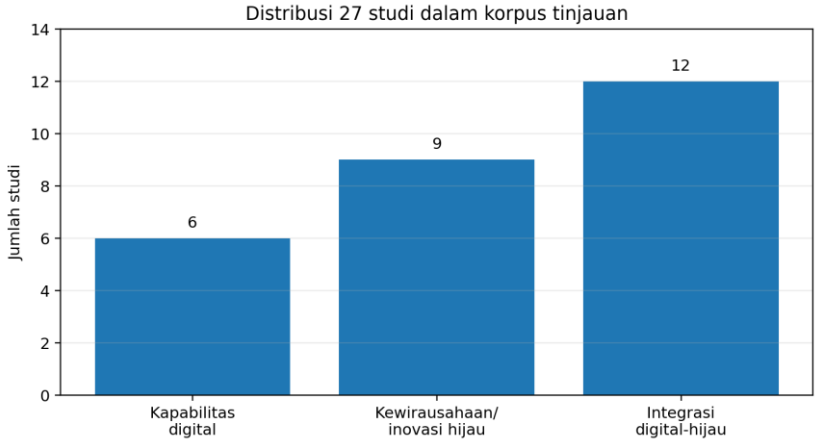
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Profil Literatur dan Arah Perkembangan Riset

Dari 27 artikel yang dianalisis, dua belas artikel terutama membahas integrasi digital-hijau, sembilan artikel menekankan kewirausahaan atau inovasi hijau, dan enam artikel berfokus pada kapabilitas digital serta transformasi UMKM. Dominasi tema integratif menunjukkan pergeseran literatur: pertanyaan riset tidak lagi berhenti pada apakah UMKM mengadopsi teknologi, melainkan bagaimana teknologi diubah menjadi inovasi, efisiensi sumber daya, keunggulan kompetitif, dan kinerja yang lebih berkelanjutan. Distribusi ini juga memperlihatkan bahwa riset digital dan riset hijau mulai bertemu melalui konsep kapabilitas dinamis, kemampuan absorptif, orientasi kewirausahaan, dan inovasi.

Pengelompokan 6, 9, dan 12 studi pada Gambar 3 merupakan klasifikasi tematik berdasarkan fokus dominan, bukan pemisahan mutlak antarkonstruk. Studi yang membahas teknologi dan inovasi hijau sekaligus ditempatkan pada tema integrasi digital-hijau agar setiap artikel terhitung satu kali dalam total 27 studi.

Dari sisi metode, sebagian besar studi menggunakan survei dan structural equation modeling. Pola ini sesuai dengan karakter konstruk yang bersifat laten, seperti kapabilitas digital, orientasi hijau, dan kinerja berkelanjutan. Studi panel dan ekonometrik memberikan pelengkap penting karena mampu mengevaluasi perubahan lintas waktu dan mengurangi ketergantungan pada persepsi responden. Studi review membantu mengidentifikasi fragmentasi teori dan variasi pengukuran. Namun, masih sedikit penelitian longitudinal pada UMKM negara berkembang, dan sangat terbatas studi yang mengukur kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial secara simultan.



Gambar 3. Distribusi tema utama dalam 27 studi yang dianalisis
Sumber: Diolah penulis (2026).

Tabel 2. Ringkasan studi representatif dalam korpus

Studi	Konteks/Metode	Fokus	Temuan utama	Implikasi
[3] Scuotto dkk. (2021)	UMKM Eropa; data skala besar	Kapabilitas digital	Kapabilitas digital individu mendukung pertumbuhan dan inovasi	Investasi teknologi perlu disertai kompetensi
[4] Ardito dkk. (2021)	SME; empiris	Orientasi digital-lingkungan	Orientasi digital dan lingkungan dapat saling melengkapi, tetapi juga bersaing atas sumber daya	Diperlukan orkestrasi portofolio kapabilitas
[9] Singh (2022)	SME emerging market; PLS	Green dynamic capability	Tekanan stakeholder memengaruhi inovasi dan kinerja melalui kapabilitas hijau	Kapabilitas menjadi mekanisme respons
[11] Rustiarini dkk. (2022)	336 SME Bali; survei	Green innovation	Inovasi hijau terkait kinerja keberlanjutan dan keuangan	Manfaat hijau tidak hanya bersifat lingkungan
[13] Haq & Huo (2023)	SME Pakistan; survei	Strategi digital	Digitalisasi memediasi strategi digital dan kinerja lingkungan	Strategi harus diterjemahkan ke proses
[19] Ning dkk. (2023)	1.166 perusahaan; panel	Digitalisasi dan green innovation	Kapasitas absorptif memediasi; green credit memperkuat hubungan	Pembelajaran dan pembiayaan adalah kondisi kunci

Studi	Konteks/Metode	Fokus	Temuan utama	Implikasi
[20] Wang dkk. (2024)	Perusahaan industri; panel	Digital capability	Hubungan dengan green innovation berbentuk inverted-U	Overinvestment digital dapat menurunkan manfaat marginal
[22] Wu dkk. (2024)	SME; empiris	Digital transformation	Green innovation menjembatani transformasi digital dan green competitive advantage	Inovasi adalah mekanisme konversi
[24] Bindeeba dkk. (2025)	428 SME Uganda; SEM	Digital capability & credit	Kapabilitas digital meningkatkan green innovation; akses kredit membentuk kekuatan hubungan	Konteks pembiayaan menentukan realisasi nilai
[27] Wibisono dkk. (2025)	180 UMKM Bogor; PLS-SEM	Digital entrepreneurship	Literasi digital → kewirausahaan digital → inovasi digital → keberlanjutan	Rantai kapabilitas perlu dibangun bertahap

Sumber: Sintesis penulis berdasarkan studi dalam korpus.

4.2. Kapabilitas Digital sebagai Fondasi Pemungkin

Sintesis menunjukkan bahwa kapabilitas digital lebih tepat diposisikan sebagai enabling capability daripada sebagai hasil akhir. Kapabilitas digital memperluas kemampuan UMKM untuk mengakses informasi pasar, merekam transaksi, memonitor proses, berkomunikasi dengan pelanggan, dan berkolaborasi dengan pemasok. Nilai strategisnya muncul ketika informasi tersebut memengaruhi keputusan. Karena itu, ukuran keberhasilan digitalisasi yang hanya menghitung kepemilikan akun atau adopsi aplikasi memiliki validitas terbatas. Kinerja meningkat ketika teknologi menjadi rutinitas organisasi.

Bukti dari Borah dkk. [14] memperlihatkan bahwa penggunaan media sosial memberi dampak lebih kuat pada kinerja berkelanjutan ketika dimediasi kapabilitas inovasi dan didukung kepemimpinan digital. Teng dkk. [15] menegaskan kombinasi teknologi, keterampilan, dan strategi. Kurniasari dkk. [17] menunjukkan bahwa digital adoption pada UMKM pasar tradisional Indonesia dipengaruhi faktor finansial dan teknologi. Wibisono dkk. [27] memperlihatkan urutan kapabilitas yang konsisten: literasi digital mendukung kewirausahaan digital, kemudian mendorong inovasi digital dan keberlanjutan.

Temuan tersebut memiliki implikasi manajerial. UMKM tidak perlu mengadopsi sebanyak mungkin teknologi. Prioritas sebaiknya diberikan pada teknologi yang memperbaiki satu masalah bisnis yang terukur, seperti pengurangan kehilangan bahan baku, perbaikan forecast permintaan, digitalisasi katalog, pencatatan biaya energi, atau integrasi pembayaran dan pembukuan. Prinsip ini mengurangi risiko "digitalisasi simbolik", yaitu penggunaan teknologi yang terlihat modern tetapi tidak mengubah produktivitas atau kualitas keputusan.

4.3. Orientasi Kewirausahaan Hijau sebagai Arah Strategis

Kapabilitas digital menjawab pertanyaan "apa yang dapat dilakukan usaha dengan teknologi", sedangkan orientasi kewirausahaan hijau menjawab "untuk tujuan strategis apa teknologi digunakan". Orientasi hijau mendorong pemilik UMKM mengidentifikasi peluang yang berasal dari kebutuhan konsumen terhadap produk yang lebih aman, hemat energi, rendah limbah, dapat digunakan ulang, atau memiliki rantai pasok yang lebih bertanggung jawab. Karena itu, orientasi ini mengubah agenda lingkungan dari kepatuhan menjadi eksplorasi peluang.

Muangmee dkk. [8] menunjukkan bahwa orientasi kewirausahaan hijau berhubungan dengan inovasi hijau. Singh [9] menunjukkan bahwa green dynamic capability menjadi jembatan antara tekanan stakeholder dan kinerja. Yin dkk. [10] memperlihatkan bahwa jenis inovasi hijau berbeda dapat memberi hasil kinerja berbeda, sehingga tidak semua aktivitas hijau memiliki nilai ekonomi yang sama. Pada konteks Indonesia,

Indrawati dkk. [12] menemukan faktor organisasi sebagai determinan utama adopsi inovasi hijau pada UMKM pangan. Dengan demikian, kebijakan hijau yang hanya menyediakan teknologi atau standar tanpa mengubah orientasi manajerial berisiko menghasilkan kepatuhan minimum.

Bukti dari konteks Indonesia turut memperluas penjelasan tersebut. Narto dkk. [25] menempatkan orientasi kewirausahaan hijau dan manajemen rantai pasok sebagai faktor relevan bagi kinerja keberlanjutan UMKM, sedangkan Prasetiyo [26] mengkaji kapabilitas kewirausahaan hijau dan akuntansi strategis dengan mempertimbangkan dinamika adopsi teknologi finansial. Kedua perspektif mengisyaratkan perlunya menyelaraskan arah hijau, koordinasi operasional, dan perangkat pengambilan keputusan pada usaha dengan sumber daya terbatas.

Orientasi hijau juga penting untuk menghindari konflik alokasi sumber daya. Ardito dkk. [4] menunjukkan bahwa orientasi digital dan lingkungan tidak selalu otomatis sinergis. UMKM dapat menghabiskan anggaran untuk perangkat, platform, atau promosi digital tanpa investasi pada efisiensi proses. Sebaliknya, UMKM dapat mengadopsi praktik hijau yang mahal tanpa data pasar dan komunikasi digital yang mampu mengubah praktik tersebut menjadi nilai pelanggan. Kerangka integratif mensyaratkan penyelarasan kedua orientasi melalui prioritas inovasi yang mengandung manfaat bisnis dan lingkungan.

4.4. Inovasi Hijau sebagai Mekanisme Konversi

Temuan paling konsisten dalam korpus adalah posisi inovasi hijau sebagai mekanisme konversi. Kapabilitas digital menyediakan data, kecepatan, konektivitas, dan kemampuan eksperimen; orientasi hijau menentukan arah; inovasi hijau menerjemahkan keduanya menjadi perubahan produk, proses, atau model bisnis. Rustiarini dkk. [11] menemukan bahwa inovasi hijau mendukung kinerja keberlanjutan dan finansial. Ning dkk. [19] menunjukkan kapasitas absorptif sebagai mediator digitalisasi menuju inovasi hijau. Wu dkk. [22] menempatkan inovasi hijau sebagai penghubung menuju keunggulan kompetitif hijau.

Inovasi hijau pada UMKM tidak harus berupa teknologi berskala besar. Bentuk yang realistis mencakup redesign kemasan, substitusi material, pengurangan energi, perencanaan produksi berbasis data untuk mengurangi waste, penggunaan kanal digital untuk resale atau reuse, digital traceability sederhana, dan komunikasi nilai lingkungan yang dapat diverifikasi. Haq dan Huo [13] menunjukkan bahwa digitalisasi dapat menjadi mediator strategi digital dan kinerja lingkungan. Alraja dkk. [16] juga memperlihatkan bahwa inovasi teknologi dapat mendorong kinerja berkelanjutan melalui praktik hijau.

Namun, hasil Wang dkk. [20] mengingatkan bahwa hubungan kapabilitas digital dan inovasi hijau dapat bersifat nonlinier. Pada tingkat tertentu, tambahan investasi digital dapat menimbulkan biaya integrasi, kebutuhan kompetensi baru, dan kompleksitas pengelolaan yang lebih cepat daripada manfaatnya. Bagi UMKM, hal ini berarti strategi “technology-first” perlu digantikan oleh “problem-first”. Teknologi dipilih setelah masalah dan tujuan keberlanjutan ditentukan.

4.5. Kondisi Penguat dan Pembatas

Integrasi digital-hijau sangat dipengaruhi kondisi organisasi dan lingkungan. Pertama, akses pembiayaan menentukan apakah peluang inovasi dapat direalisasikan. Ning dkk. [19] menemukan peran green credit sebagai moderator, sementara Bindeeba dkk. [24] menegaskan bahwa akses kredit membentuk kemampuan UMKM mengubah kapabilitas digital menjadi inovasi hijau. Kedua, dukungan pemerintah dapat memperkuat hubungan inovasi hijau dan tujuan pembangunan berkelanjutan. Ullah [31] menunjukkan bahwa dukungan pemerintah memperkuat hubungan inovasi hijau dengan praktik lingkungan, tetapi tidak terbukti memoderasi hubungan dengan pengembangan masyarakat pada konteks yang ditelitinya.

Ketiga, kepemimpinan dan budaya organisasi menentukan kualitas penggunaan teknologi. Kepemimpinan digital membantu menerjemahkan penggunaan platform menjadi kapabilitas inovasi [14]. Green values dan komitmen manajemen membantu mempertahankan inovasi hijau ketika manfaat finansial belum langsung terlihat. Keempat, tekanan stakeholder pelanggan, pemasok, regulator, komunitas dapat mempercepat inovasi bila UMKM memiliki kapabilitas respons [9]. Tanpa kapabilitas tersebut, tekanan hanya meningkatkan biaya kepatuhan.

Pada tingkat kapabilitas pendukung, Kusuma dkk. [32] menempatkan adopsi teknologi informasi hijau, perilaku inovatif hijau, dan sumber daya akuntansi keuangan sebagai faktor relevan bagi kinerja pro-lingkungan UMKM. Sintesis ini menggarisbawahi bahwa kesiapan informasi dan pencatatan keuangan

perlu dipertimbangkan bersama orientasi lingkungan, bukan diperlakukan sebagai urusan administratif terpisah.

Kelima, kesiapan pengukuran sangat penting. Banyak studi menggunakan persepsi kinerja, sedangkan pengukuran objektif triple bottom line masih terbatas [6]. Untuk UMKM, indikator sederhana dapat mencakup pertumbuhan penjualan atau margin, penurunan penggunaan bahan/energi per unit, penurunan limbah, proporsi bahan ramah lingkungan, penciptaan pekerjaan, keamanan kerja, dan keberlanjutan hubungan pemasok. Pengukuran ini penting agar klaim bisnis berkelanjutan tidak berhenti pada narasi.

Tabel 3. Sintesis mekanisme transformasi digital hijau UMKM

Tahap	Pertanyaan manajerial	Kapabilitas utama	Contoh praktik	Indikator hasil
1. Fondasi digital	Masalah apa yang perlu diperbaiki?	Literasi, data, platform, integrasi	Pembukuan digital, katalog, POS, analitik sederhana	Kualitas data, kecepatan proses, biaya transaksi
2. Arah hijau	Peluang lingkungan apa yang relevan?	Green entrepreneurial orientation	Pemetaan limbah, energi, material, preferensi konsumen	Daftar prioritas peluang hijau
3. Konversi inovasi	Perubahan apa yang menghasilkan nilai?	Green innovation capability	Redesign produk/kemasan, efisiensi proses, circular model	Produk/proses baru, waste/energy reduction
4. Realisasi pasar	Bagaimana nilai dikomunikasikan?	Digital marketing & customer capability	Konten berbasis bukti, marketplace, traceability sederhana	Conversion, repeat purchase, willingness to pay
5. Pengukuran	Apakah dampak berkelanjutan terjadi?	Performance measurement	Dashboard TBL sederhana	Kinerja ekonomi, sosial, lingkungan

Sumber: Diolah penulis (2026).

4.6. Implikasi Teoretis, Manajerial, dan Agenda Penelitian

Secara teoretis, hasil sintesis mendukung model berurutan tetapi bersifat kontingen. Kapabilitas digital tidak ditempatkan sebagai penyebab langsung tunggal kinerja berkelanjutan. Kapabilitas tersebut membuka kemungkinan tindakan; orientasi kewirausahaan hijau mengarahkan pilihan; inovasi hijau menjadi mekanisme konversi; dan kinerja triple bottom line menjadi luaran. Kondisi konteks seperti pembiayaan, dukungan pemerintah, kepemimpinan, serta tekanan stakeholder menentukan kuat-lemahnya alur tersebut. Model ini membantu menjelaskan mengapa studi digitalisasi UMKM kadang menemukan pengaruh besar dan kadang lemah: penelitian dapat menangkap tahap yang berbeda dari rantai penciptaan nilai.

Secara manajerial, UMKM perlu membangun “minimum viable digital-green capability”. Langkah pertama adalah memilih satu proses dengan biaya atau dampak lingkungan yang jelas. Langkah kedua adalah mengumpulkan data sederhana menggunakan teknologi yang tersedia. Langkah ketiga adalah menguji satu inovasi hijau yang memiliki manfaat pelanggan atau efisiensi. Langkah keempat adalah mengomunikasikan hasil melalui kanal digital dan mengukur respon pasar. Langkah kelima adalah melakukan scale-up hanya bila manfaat terverifikasi. Pendekatan bertahap ini lebih sesuai bagi UMKM dibanding investasi teknologi besar di awal.

Bagi pemerintah dan lembaga pendamping, indikator program perlu bergeser dari jumlah UMKM “onboarding digital” ke kedalaman penggunaan dan dampak. Pelatihan dapat mengintegrasikan pembukuan digital dengan audit material sederhana, pemasaran digital dengan komunikasi klaim hijau yang dapat dibuktikan, dan pembayaran digital dengan pencatatan transaksi yang mendukung akses pembiayaan. Ketersediaan kredit hijau berskala mikro dan skema matching grant juga relevan karena banyak inovasi hijau memerlukan biaya awal.

Agenda penelitian berikutnya perlu memperluas desain longitudinal, membandingkan sektor, dan menguji nonlinieritas. Temuan Wang dkk. [20] tentang inverted-U perlu diuji pada UMKM Indonesia untuk

mengetahui titik ketika kompleksitas digital mulai melebihi kapasitas manajerial. Penelitian juga perlu membedakan kinerja berkelanjutan objektif dan persepsional, menguji peran AI generatif dalam desain produk/marketing hijau, serta menilai apakah green digital innovation meningkatkan produktivitas atau hanya memindahkan biaya. Studi multi-level yang menghubungkan karakteristik pemilik, kapabilitas organisasi, dan dukungan ekosistem akan memperkaya penjelasan.

4.7. Keterbatasan Penelitian

Kajian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, penelusuran melalui laman penerbit, sumber terbuka, dan jurnal nasional belum didukung dokumentasi cakupan pencarian yang dapat memastikan keterwakilan seluruh literatur, sehingga bias seleksi dan publikasi mungkin terjadi. Kedua, Gambar 2 hanya mengaudit 32 rujukan akhir menjadi 27 studi sintesis, bukan menggantikan log pencarian awal, sehingga banyaknya rekaman yang mula-mula ditemukan atau gugur pada pencarian asli tidak dapat dihitung dan penelusuran tidak dapat diklaim komprehensif. Penelusuran terbatas yang dilakukan kemudian dapat menemukan studi relevan lain di luar korpus dan menggarisbawahi keterbatasan cakupan ini. Ketiga, pengodean tematik tidak dilengkapi koefisien kesepakatan antarpenilai sehingga konsistensi interpretasi belum dapat diuji secara independen. Keempat, korpus mencakup beragam desain penelitian dan sebagian bukti dari perusahaan yang lebih besar, sehingga temuan tersebut tidak dapat digeneralisasi tanpa penyesuaian ke seluruh UMKM. Penelitian lanjutan perlu mendokumentasikan strategi penelusuran, tanggal dan basis data, jumlah rekaman tiap tahap, kriteria penyaringan, serta pengodean ganda dan pengujian empiris antarsektor.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Tinjauan integratif terhadap 27 studi menunjukkan bahwa transformasi digital dan agenda keberlanjutan UMKM akan lebih efektif ketika dikelola sebagai satu rantai kapabilitas. Kapabilitas digital berperan sebagai fondasi pemungkin untuk memperoleh data, meningkatkan konektivitas, dan memperbaiki proses; orientasi kewirausahaan hijau memberikan arah strategis terhadap peluang lingkungan; sedangkan inovasi hijau menjadi mekanisme yang mengubah sumber daya digital menjadi nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan. Hubungan tersebut tidak bersifat otomatis. Akses pembiayaan, dukungan pemerintah, kepemimpinan digital, tekanan pemangku kepentingan, dan kesiapan organisasi menjadi kondisi penting, sementara overinvestment digital dapat menurunkan manfaat marginal ketika melampaui kemampuan absorptif dan manajerial. Artikel ini mengusulkan kerangka transformasi digital-hijau yang menempatkan pengukuran triple bottom line sebagai tahap akhir realisasi nilai. Bagi UMKM, disarankan memulai dari masalah bisnis dan lingkungan yang konkret, kemudian memilih teknologi yang paling sederhana dan relevan, menguji inovasi secara bertahap, serta mengukur manfaatnya. Bagi pemerintah dan pendamping, keberhasilan program sebaiknya tidak hanya diukur dari jumlah UMKM yang mengadopsi aplikasi, tetapi dari perubahan kapabilitas, inovasi hijau yang dihasilkan, dan kinerja berkelanjutan. Penelitian berikutnya perlu menguji kerangka ini secara longitudinal pada UMKM Indonesia dan mengembangkan indikator objektif yang menghubungkan investasi digital dengan efisiensi sumber daya, daya saing, dan dampak sosial.

Secara teoretis, kerangka ini memperluas penerapan perspektif kapabilitas dinamis dengan membedakan kepemilikan atau penggunaan sumber daya digital dari kemampuan mengonfigurasikannya menuju inovasi hijau yang menghasilkan nilai. Dalam perspektif kewirausahaan berkelanjutan, orientasi kewirausahaan hijau ditempatkan sebagai mekanisme pengarahan peluang yang menghubungkan kemampuan teknologis dengan penciptaan nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kontribusi tersebut bersifat konseptual dan menghasilkan proposisi yang memerlukan pengujian empiris, khususnya mengenai peran mediasi inovasi hijau serta kondisi moderasi pembiayaan dan kesiapan organisasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Kewirausahaan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Makassar atas dukungan akademik terhadap pengembangan kajian ini. Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pendanaan komersial.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Bank Indonesia, “QRIS Jelajah Indonesia 2025 Dorong Digitalisasi dengan Wisata Budaya,” Jakarta, 2025. [Online]. Available: https://www.bi.go.id/id/publikasi/ruang-media/news-release/Pages/sp_2717025.aspx

[2] OECD, The Digital Transformation of SMEs. Paris: OECD Publishing, 2021, doi: 10.1787/bdb9256a-en.

[3] V. Scuotto, M. Nicotra, M. Del Giudice, N. Krueger, and G. L. Gregori, "A microfoundational perspective on SMEs' growth in the digital transformation era," Journal of Business Research, vol. 129, pp. 382–392, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.01.045.
[4] L. Ardito, S. Raby, V. Albino, and B. Bertoldi, "The duality of digital and environmental orientations in the context of SMEs: Implications for innovation performance," Journal of Business Research, vol. 123, pp. 44–56, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.09.022.
[5] I. Guandalini, "Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance," Journal of Business Research, vol. 148, pp. 456–471, 2022, doi: 10.1016/j.jbusres.2022.05.003.
[6] I. Costa Melo, G. A. Queiroz, P. N. Alves Junior, T. B. de Sousa, W. F. Yushimito, and J. Pereira, "Sustainable digital transformation in small and medium enterprises (SMEs): A review on performance," Heliyon, vol. 9, no. 3, e13908, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13908.
[7] S. Philbin, R. Viswanathan, and A. Telukdarie, "Understanding how digital transformation can enable SMEs to achieve sustainable development: A systematic literature review," Small Business International Review, vol. 6, no. 1, e473, 2022, doi: 10.26784/sbir.v6i1.473.
[8] C. Muangmee, Z. Dacko-Pikiewicz, N. Meekaewkunchorn, N. Kassakorn, and B. Khalid, "Green Entrepreneurial Orientation and Green Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs)," Social Sciences, vol. 10, no. 4, p. 136, 2021, doi: 10.3390/socsci10040136.
[9] S. K. Singh, M. Del Giudice, C. J. C. Jabbour, H. Latan, and A. S. Sohal, "Stakeholder pressure, green innovation, and performance in small and medium-sized enterprises: The role of green dynamic capabilities," Business Strategy and the Environment, vol. 31, no. 1, pp. 500–514, 2022, doi: 10.1002/bse.2906.
[10] C. Yin, M. P. Salmador, D. Li, and M. B. Lloria, "Green entrepreneurship and SME performance: the moderating effect of firm age," International Entrepreneurship and Management Journal, vol. 18, pp. 255–275, 2022, doi: 10.1007/s11365-021-00757-3.
[11] N. W. Rustiarini, D. A. S. Bhegawati, and N. P. Y. Mendra, "Does Green Innovation Improve SME Performance?" Economies, vol. 10, no. 12, p. 316, 2022, doi: 10.3390/economies10120316.
[12] H. Indrawati, C. Caska, N. Hermita, S. Sumarno, and A. Syahza, "Green innovation adoption of SMEs in Indonesia: what factors determine it?" International Journal of Innovation Science, vol. 17, no. 1, pp. 19–37, 2025, doi: 10.1108/IJIS-02-2023-0047.
[13] I. U. Haq and C. Huo, "Digital strategy and environmental performance: the mediating role of digitalization in SMEs," Digital Economy and Sustainable Development, vol. 1, art. 9, 2023, doi: 10.1007/s44265-023-00010-5.
[14] P. S. Borah, S. Iqbal, and S. Akhtar, "Linking social media usage and SME's sustainable performance: The role of digital leadership and innovation capabilities," Technology in Society, vol. 68, 101900, 2022, doi: 10.1016/j.techsoc.2022.101900.
[15] 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, 2022, doi: 10.3390/su14106012.
[16] M. N. Alraja, R. Imran, B. M. Khashab, and M. Shah, "Technological Innovation, Sustainable Green Practices and SMEs Sustainable Performance in Times of Crisis (COVID-19 pandemic)," Information Systems Frontiers, vol. 24, pp. 1081–1105, 2022, doi: 10.1007/s10796-022-10250-z.
[17] F. Kurniasari, E. D. Lestari, and H. Tannady, "Pursuing Long-Term Business Performance: Investigating the Effects of Financial and Technological Factors on Digital Adoption to Leverage SME Performance and Business Sustainability Evidence from Indonesian SMEs in the Traditional Market," Sustainability, vol. 15, no. 16, 12668, 2023, doi: 10.3390/su151612668.
[18] W. Zhang and J. Zhao, "Digital transformation, environmental disclosure, and environmental performance: An examination based on listed companies in heavy-pollution industries in China," International Review of Economics & Finance, vol. 87, pp. 505–518, 2023, doi: 10.1016/j.iref.2023.06.001.
[19] J. Ning, X. Jiang, and J. Luo, "Relationship between enterprise digitalization and green innovation: A mediated moderation model," Journal of Innovation & Knowledge, vol. 8, no. 1, 100326, 2023, doi: 10.1016/j.jik.2023.100326.
[20] X. Wang, C. Ma, and Z. Yao, "The double-edged sword effect of digital capability on green innovation: Evidence from Chinese listed industrial firms," Economic Analysis and Policy, vol. 82, pp. 321–339, 2024, doi: 10.1016/j.eap.2024.03.017.
[21] Y. Huang and C. Lau, "Can digital transformation promote the green innovation quality of enterprises? Empirical evidence from China," PLoS ONE, vol. 19, no. 3, e0296058, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0296058.

[22] S. Wu, P. Cheng, and F. Yang, "Study on the impact of digital transformation on green competitive advantage: The role of green innovation and government regulation," PLoS ONE, vol. 19, no. 8, e0306603, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0306603.
[23] A. K. Al-Swidi et al., "The role of digital transformation in boosting CSR-driven green innovation among Yemeni manufacturing SMEs," Discover Sustainability, vol. 5, art. 299, 2024, doi: 10.1007/s43621-024-00506-w.
[24] D. S. Bindeeba, E. K. Tukamushaba, and R. Bakashaba, "How digital capabilities and credit access influence green innovation performance in small and medium enterprises in resource constrained settings," Discover Sustainability, vol. 6, art. 955, 2025, doi: 10.1007/s43621-025-01916-0.
[25] N. Narto, W. E. D. Radianto, and D. B. K. Wahjudono, "The ability of green entrepreneurial orientation and supply chain management to impact the sustainability performance of SMEs in the Gresik District," Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan, vol. 14, no. 1, pp. 61–89, 2025, doi: 10.26418/jebik.v14i1.83431.
[26] Y. Prasetiyo, "Green entrepreneurship capabilities and strategic accounting as dual drivers of MSME sustainability: the moderating dynamics of financial technology adoption," Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi, vol. 6, no. 2, pp. 288–308, 2025, doi: 10.37631/ebisma.v6i2.2125.
[27] S. Wibisono, Sulistiono, Sujana, and T. C. N. Atmaja, "An Integrative Model of Digital Entrepreneurship for Enhancing MSME Sustainability in Bogor Regency," Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan, vol. 13, no. 2, 2025, doi: 10.37641/jimkes.v13i2.2969.
[28] M. S. Aghni and L. P. Anzie, "Peran Digital Marketing dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM di Indonesia: Tinjauan Literatur Terbaru," Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan, vol. 2, no. 3, pp. 1–7, 2025, doi: 10.69714/am5r6c30.
[29] N. Syahputra, I. Crespo, M. D. Telaumbanua, and A. Y. Sinaga, "Strategi Digital Marketing dan Pembayaran Digital sebagai Upaya Penguatan UMKM di Pasar Tradisional Jakarta," Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan, vol. 3, no. 1, pp. 124–129, 2026, doi: 10.69714/4r84bx77.
[30] V. N. Izza and R. A. Alamsyah, "Peran QRIS dalam Mendorong Pertumbuhan Pendapatan Pelaku UMKM di Indonesia," Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan, vol. 3, no. 1, pp. 45–51, 2026, doi: 10.69714/h6r8ag54.
[31] R. Ullah, H. Ahmad, F. U. Rehman, and A. Fawad, "Green innovation and Sustainable Development Goals in SMEs: the moderating role of government incentives," Journal of Economic and Administrative Sciences, vol. 39, no. 4, pp. 830–846, 2023, doi: 10.1108/JEAS-07-2021-0122.
[32] H. Kusuma, Muafi, and M. N. Kholid, "Pro-Environmental MSMEs Performance: The Role of Green IT Adoption, Green Innovative Behavior, and Financial Accounting Resources," Journal of Law and Sustainable Development, vol. 11, no. 4, e673, 2023, doi: 10.55908/sdgs.v11i4.673.