

DETERMINAN PERTUMBUHAN EKONOMI HIJAU PADA SEKTOR UMKM INDONESIA TAHUN 2020-2025

Chrestiana Aponno¹, Septina Louisa Siahaya²

^{1,2)} Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Ambon

e-mail Penulis Korespondensi : christyaponno@gmail.com

Abstrak

UMKM berkontribusi 61% terhadap PDB nasional namun menghasilkan 216 juta ton CO₂ pada tahun 2022, menciptakan urgensi transformasi ekonomi hijau. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh inovasi hijau, digitalisasi, dan modal manusia terhadap pertumbuhan ekonomi hijau UMKM Indonesia periode 2020-2025. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei terhadap 350 pelaku UMKM di 15 provinsi, data dianalisis menggunakan Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan ketiga variabel berpengaruh signifikan dengan daya prediksi model 62,7%. Digitalisasi menjadi prediktor terkuat (koefisien jalur 0,389; effect size sedang-besar), diikuti inovasi hijau (0,342; effect size sedang) dan modal manusia (0,256; effect size kecil-sedang). Model menunjukkan kualitas sangat baik dengan relevansi prediktif positif ($Q^2=0,453$) tanpa multikolinearitas. Pemerintah perlu merancang kebijakan komprehensif mengintegrasikan insentif fiskal, subsidi digitalisasi, dan program pelatihan vokasi berkelanjutan. Lembaga keuangan harus memperluas pembiayaan hijau berbasis digital dengan monitoring ESG transparan. Penelitian mendatang perlu mengeksplorasi variabel moderasi dan mengembangkan model longitudinal untuk pemahaman komprehensif transformasi ekonomi hijau UMKM Indonesia.

Kata Kunci: Digitalisasi, Ekonomi Hijau, Inovasi Hijau, Modal Manusia, UMKM

Abstract

MSMEs contribute 61% to national GDP but generated 216 million tons of CO₂ in 2022, creating urgency for green economic transformation. This study aims to analyze the influence of green innovation, digitalization, and human capital on green economic growth of Indonesian MSMEs during 2020-2025. Employing a quantitative approach with survey method on 350 MSME practitioners across 15 provinces, data were analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Results demonstrate all three variables significantly influence with 62.7% model predictive power. Digitalization emerges as the strongest predictor (path coefficient 0.389; medium-large effect size), followed by green innovation (0.342; medium effect size) and human capital (0.256; small-medium effect size). The model exhibits excellent quality with positive predictive relevance ($Q^2=0.453$) without multicollinearity. Government should design comprehensive policies integrating fiscal incentives, digitalization subsidies, and sustainable vocational training programs. Financial institutions must expand digital-based green financing with transparent ESG monitoring. Future research needs to explore moderating variables and develop longitudinal models for comprehensive understanding of Indonesian MSMEs' green economic transformation.

Keywords: Digitalization, Green Economy, Green Innovation, Human Capital, MSMEs

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran sentral sebagai tulang punggung perekonomian Indonesia dengan kontribusi mencapai 61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap hingga 97% dari total tenaga kerja (Ratnawita et al., 1970). Meskipun demikian, sektor UMKM juga menyumbang emisi gas rumah kaca yang signifikan, yaitu sekitar 216 juta ton CO₂ pada tahun 2022, yang merepresentasikan hampir dua pertiga dari total emisi industri nasional. Paradoks ini menghadirkan urgensi transformasi menuju praktik bisnis berkelanjutan yang dapat menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan pelestarian lingkungan. Dalam konteks global yang semakin menekankan pentingnya pembangunan berkelanjutan, konsep ekonomi hijau (*green economy*) telah menjadi strategi krusial yang diadopsi oleh Pemerintah Indonesia melalui Rencana Pembangunan

Jangka Panjang Nasional 2025-2045 dengan target mencapai *net-zero emissions* pada tahun 2060 atau lebih cepat.

Transformasi menuju ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia menunjukkan tren positif namun masih menghadapi berbagai tantangan multidimensional. Data empiris memperlihatkan bahwa Indonesia's Green Economy Index (GEI) mengalami peningkatan dari 47,2% pada tahun 2011 menjadi 59,17% pada tahun 2020, mengindikasikan progres yang terukur menuju ekonomi berkelanjutan. Pemerintah memproyeksikan bahwa transformasi ekonomi hijau dapat mendorong pertumbuhan PDB rata-rata 6,1-6,5% per tahun hingga tahun 2050 sekaligus menciptakan 1,8 juta lapangan kerja ramah lingkungan pada tahun 2030. Lebih lanjut, estimasi menunjukkan bahwa jika 10% sektor informal UMKM bertransformasi menjadi bisnis hijau, akan tercipta nilai ekonomi hijau sebesar 798 triliun rupiah, dan angka ini dapat meningkat hingga 2.390 triliun rupiah apabila 30% UMKM berhasil bertransformasi. Namun realitas di lapangan menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil UMKM yang telah mengintegrasikan prinsip keberlanjutan lingkungan dalam operasional mereka. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan (*gap*) antara potensi transformasi ekonomi hijau dengan implementasi aktual di tingkat pelaku usaha (Sisca & Wijaya, 2023; Zhang & Zhu, 2019).

Penelitian terdahulu telah mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi kinerja keberlanjutan UMKM, termasuk inovasi hijau (*green innovation*), digitalisasi, dan praktik manajemen lingkungan. (Rachman et al., 2025) menemukan bahwa inovasi hijau berdampak positif terhadap kinerja keberlanjutan UMKM di Kota Malang, dengan perilaku karyawan dan tekanan pemerintah sebagai pendorong utama. Sementara itu, (Khusnah & Khairiyah, 2025) membuktikan bahwa modal manusia (*human capital*) berpengaruh terhadap kinerja keuangan UMKM melalui mediasi inovasi hijau dan kemampuan akuntansi. Namun, sebagian besar riset sebelumnya cenderung menganalisis faktor-faktor tersebut secara parsial dan belum mengintegrasikannya dalam kerangka ekonomi hijau yang komprehensif. Selain itu, terdapat keterbatasan studi yang secara spesifik mengeksplorasi determinan pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia dalam periode pasca-pandemi COVID-19 (2020-2025), di mana akselerasi transformasi digital dan kesadaran lingkungan mengalami peningkatan dramatis.

Gap penelitian yang teridentifikasi mencakup tiga dimensi utama. Pertama, gap konseptual di mana penelitian terdahulu memisahkan isu digitalisasi dan keberlanjutan sebagai domain yang terpisah, padahal integrasi keduanya merupakan kunci transformasi ekonomi hijau (Budiningtyas, 2025; Islam et al., 2023). Kedua, gap metodologis terkait pendekatan kuantitatif yang komprehensif untuk mengukur determinan pertumbuhan ekonomi hijau pada UMKM dengan mempertimbangkan faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan eksternal secara simultan. Ketiga, gap kontekstual mengenai studi empiris yang fokus pada kondisi spesifik Indonesia di era transformasi ekonomi 2020-2025, periode yang ditandai oleh pemulihan ekonomi pasca-pandemi dan implementasi kebijakan ekonomi hijau yang semakin intensif.

Penelitian ini menghadirkan kebaruan (*novelty*) melalui pengembangan model deterministik pertumbuhan ekonomi hijau yang mengintegrasikan dimensi inovasi digital berbasis *green economy*, kapabilitas organisasional, dan tekanan lingkungan eksternal dalam konteks UMKM Indonesia. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung parsial, studi ini mengadopsi pendekatan holistik dengan menganalisis secara simultan variabel-variabel kunci seperti inovasi hijau, digitalisasi, modal manusia, praktik manajemen hijau, serta faktor eksternal berupa regulasi pemerintah dan orientasi pelanggan hijau terhadap pertumbuhan ekonomi hijau UMKM. Lebih lanjut, penelitian ini menggunakan data terkini periode 2020-2025 yang mencerminkan dinamika transformasi ekonomi hijau Indonesia dalam

era *New Normal* dan implementasi kebijakan transformasi ekonomi nasional, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang relevan dan aplikatif.

Berdasarkan latar belakang dan gap yang telah diidentifikasi, penelitian ini dirumuskan dengan beberapa pertanyaan riset sebagai berikut: (1) Bagaimana pengaruh inovasi hijau terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025? (2) Bagaimana pengaruh digitalisasi terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025? (3) Bagaimana pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025?

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis pengaruh inovasi hijau terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025; (2) Menganalisis pengaruh digitalisasi terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025; (3) Menganalisis pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia tahun 2020-2025.

Manfaat penelitian ini dapat diklasifikasikan menjadi dua aspek utama. Dari perspektif teoretis, penelitian ini berkontribusi memperkaya literatur ekonomi hijau dan manajemen UMKM melalui pengembangan model deterministik yang mengintegrasikan teori berbasis sumber daya (*resource-based view*) dengan kerangka Teknologi-Organisasi-Lingkungan (*Technology-Organization-Environment Framework*) dalam konteks ekonomi hijau. Selain itu, temuan empiris penelitian ini dapat menjadi rujukan akademis bagi penelitian lanjutan tentang keberlanjutan bisnis, inovasi hijau, dan transformasi digital UMKM di negara berkembang. Dari perspektif praktis, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan panduan strategis bagi pelaku UMKM dalam merancang dan mengimplementasikan praktik bisnis berkelanjutan yang mendukung pertumbuhan ekonomi hijau. Bagi pemerintah dan pembuat kebijakan, temuan penelitian ini dapat menjadi dasar perumusan kebijakan yang lebih efektif dalam mendorong transformasi UMKM menuju ekonomi hijau, khususnya melalui penyediaan insentif, pelatihan, dan regulasi yang tepat sasaran. Bagi akademisi dan peneliti, studi ini menyediakan kerangka metodologis dan teoretis yang dapat diadaptasi untuk konteks geografis dan sektor industri yang berbeda, serta membuka peluang penelitian lanjutan dalam bidang ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk mengidentifikasi dan menganalisis determinan pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia periode 2020-2025. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menguji hubungan kausal antara variabel-variabel independen (inovasi hijau, digitalisasi, dan modal manusia) terhadap variabel dependen (pertumbuhan ekonomi hijau) secara objektif dan terukur melalui analisis statistik yang komprehensif (Sugiyono, 2022). Paradigma penelitian yang digunakan adalah paradigma positivisme yang menekankan pada pengujian hipotesis berbasis data empiris untuk menghasilkan generalisasi yang dapat diaplikasikan pada populasi UMKM Indonesia secara luas.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelaku UMKM di Indonesia yang telah beroperasi minimal dua tahun selama periode 2020-2025 dan telah mengimplementasikan setidaknya satu praktik keberlanjutan lingkungan dalam operasional bisnisnya. Kriteria minimal dua tahun operasional ditetapkan untuk memastikan bahwa UMKM telah memiliki pengalaman bisnis yang cukup dan telah melewati fase kritis awal pendirian usaha, sehingga data yang diperoleh dapat mencerminkan kinerja ekonomi hijau yang lebih stabil dan terukur.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa tidak semua UMKM di Indonesia telah mengadopsi praktik ekonomi hijau, sehingga diperlukan kriteria seleksi yang spesifik untuk memastikan relevansi responden dengan tujuan penelitian. Penentuan jumlah sampel mengacu pada pendekatan (Hair et al., 2022) yang merekomendasikan ukuran sampel minimal untuk analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) adalah 5 hingga 10 kali jumlah indikator terbanyak dalam konstruk atau jalur struktural terbanyak yang menuju pada satu konstruk. Dengan mempertimbangkan kompleksitas model penelitian yang melibatkan tiga variabel independen dengan estimasi total 25 indikator, maka ukuran sampel minimal yang diperlukan adalah 250 responden, dan untuk memperoleh hasil yang lebih robust, target sampel ditetapkan sebanyak 350 responden pelaku UMKM yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia.

Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner terstruktur yang didistribusikan secara *online* menggunakan platform *Google Forms* dan secara *offline* untuk menjangkau UMKM yang memiliki keterbatasan akses digital. Kuesioner dirancang dengan mengadaptasi instrumen penelitian yang telah tervalidasi dari studi-studi terdahulu dengan penyesuaian konteks ekonomi hijau dan kondisi UMKM Indonesia. Variabel inovasi hijau diukur menggunakan indikator yang mencakup inovasi produk ramah lingkungan, inovasi proses produksi berkelanjutan, dan inovasi manajemen lingkungan yang diadaptasi dari penelitian (Rachman et al., 2025). Variabel digitalisasi dioperasionalisasikan melalui indikator penggunaan *platform e-commerce*, pemanfaatan media sosial untuk pemasaran digital, dan implementasi sistem informasi manajemen berbasis teknologi digital. Sementara itu, variabel modal manusia diukur melalui dimensi pengetahuan lingkungan, kompetensi kewirausahaan hijau, dan kemampuan adaptasi terhadap perubahan teknologi sebagaimana dikembangkan oleh (Khusnah & Khoiriyah, 2025). Variabel dependen pertumbuhan ekonomi hijau diukur melalui indikator peningkatan pendapatan berbasis produk/jasa ramah lingkungan, efisiensi penggunaan sumber daya, dan kontribusi terhadap pengurangan emisi karbon. Seluruh item kuesioner menggunakan skala Likert 5 poin, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju), untuk mengukur persepsi dan praktik responden terhadap setiap konstruk penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS versi 4.0. Pemilihan PLS-SEM sebagai metode analisis didasarkan pada beberapa pertimbangan metodologis yang sesuai dengan karakteristik penelitian ini. Pertama, PLS-SEM efektif untuk menganalisis model penelitian yang kompleks dengan banyak konstruk dan indikator, serta mampu menangani data yang tidak berdistribusi normal sempurna (Sarstedt et al., 2022). Kedua, PLS-SEM berorientasi pada prediksi dan eksplorasi teori, yang sejalan dengan tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi determinan kunci pertumbuhan ekonomi hijau pada konteks yang masih berkembang. Ketiga, metode ini dapat bekerja secara optimal dengan ukuran sampel yang relatif kecil hingga menengah, sehingga cocok untuk penelitian pada sektor UMKM yang seringkali menghadapi keterbatasan aksesibilitas data. Proses analisis PLS-SEM dilakukan melalui dua tahap evaluasi model, yaitu evaluasi *outer model (measurement model)* dan evaluasi *inner model (structural model)*. Pada tahap evaluasi *outer model*, dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian melalui pemeriksaan *outer loadings* ($\geq 0,70$), *Average Variance Extracted/AVE* ($\geq 0,50$), *composite reliability* ($\geq 0,70$), dan *Cronbach's Alpha* ($\geq 0,70$) untuk memastikan bahwa indikator-indikator yang digunakan valid dan reliabel dalam mengukur konstruk latennya (Fauzi, 2022). Setelah *outer model* terkonfirmasi memenuhi kriteria, dilanjutkan dengan evaluasi *inner model* yang mencakup pengujian koefisien jalur (*path coefficients*), nilai *R-square* (R^2) untuk mengukur tingkat varians variabel endogen yang dijelaskan oleh variabel eksogen, nilai *f-square* (f^2) untuk menilai ukuran efek variabel eksogen terhadap variabel endogen, dan *predictive*

relevance (Q^2) untuk mengevaluasi kemampuan prediktif model. Pengujian hipotesis dilakukan melalui prosedur *bootstrapping* dengan 5.000 *subsamples* untuk mengestimasi signifikansi statistik dari koefisien jalur, dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan pada $\alpha = 0,05$ ($p\text{-value} < 0,05$).

Sebelum melakukan analisis utama, dilakukan uji asumsi klasik yang relevan untuk penelitian berbasis survei, termasuk uji *multicollinearity* melalui pemeriksaan nilai *Variance Inflation Factor* ($VIF < 5,0$) untuk memastikan tidak terjadi korelasi yang terlalu tinggi antar variabel independen yang dapat mengganggu estimasi model. Selain itu, dilakukan juga uji *common method bias* menggunakan teknik Harman's *single factor test* untuk mendeteksi potensi bias metode umum yang dapat terjadi ketika data variabel independen dan dependen dikumpulkan dari sumber yang sama dan pada waktu yang sama. Untuk menjaga validitas internal penelitian, dilakukan *pilot test* terhadap 30 responden sebelum distribusi kuesioner secara luas guna mengevaluasi kejelasan instrumen, mengidentifikasi potensi ambiguitas dalam pertanyaan, dan memastikan bahwa alat ukur dapat dipahami dengan baik oleh responden UMKM dengan berbagai latar belakang pendidikan. Validitas eksternal penelitian dijaga melalui pemilihan sampel yang representatif dari berbagai skala UMKM (mikro, kecil, dan menengah), berbagai sektor industri (manufaktur, jasa, perdagangan), dan berbagai wilayah geografis di Indonesia untuk memastikan bahwa temuan penelitian dapat digeneralisasi pada populasi UMKM Indonesia secara lebih luas. Seluruh proses penelitian dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian, termasuk informed consent dari responden, jaminan kerahasiaan data, dan anonimitas identitas responden dalam publikasi hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Responden dan Deskripsi Data

Penelitian ini berhasil mengumpulkan data dari 350 responden pelaku UMKM yang tersebar di 15 provinsi di Indonesia dengan tingkat pengembalian kuesioner sebesar 100%. Profil responden menunjukkan distribusi yang beragam berdasarkan skala usaha, sektor industri, dan lokasi geografis. Berdasarkan skala usaha, sebanyak 158 responden (45,1%) merupakan usaha mikro, 127 responden (36,3%) merupakan usaha kecil, dan 65 responden (18,6%) merupakan usaha menengah. Distribusi sektor industri menunjukkan bahwa 142 responden (40,6%) bergerak di bidang manufaktur, 119 responden (34,0%) bergerak di sektor perdagangan, dan 89 responden (25,4%) bergerak di bidang jasa. Dari perspektif geografis, responden terdistribusi di Pulau Jawa (62,3%), Sumatera (18,9%), Kalimantan (9,1%), Sulawesi (6,3%), dan wilayah Indonesia Timur (3,4%). Karakteristik demografi pemilik atau pengelola UMKM menunjukkan bahwa mayoritas berusia 31-40 tahun (48,6%), berpendidikan sarjana (52,3%), dan telah menjalankan usaha selama 3-5 tahun (41,7%). Seluruh responden telah mengimplementasikan minimal satu praktik keberlanjutan lingkungan dalam operasional bisnis mereka, dengan praktik yang paling umum diterapkan adalah pengurangan penggunaan plastik (78,3%), pengelolaan limbah yang lebih baik (65,7%), dan penggunaan bahan baku ramah lingkungan (58,9%).

Evaluasi Outer Model

Tahap evaluasi *outer model* dilakukan untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian *outer loadings* menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas ambang batas minimum 0,70, dengan rentang nilai antara 0,742 hingga 0,891. Hal ini mengindikasikan

bahwa setiap indikator mampu merepresentasikan konstruk latennya dengan baik dan memenuhi kriteria validitas konvergen. Pengujian *Average Variance Extracted* (AVE) untuk setiap konstruk menghasilkan nilai yang melampaui ambang batas 0,50, dengan rincian sebagai berikut: inovasi hijau ($AVE = 0,673$), digitalisasi ($AVE = 0,698$), modal manusia ($AVE = 0,712$), dan pertumbuhan ekonomi hijau ($AVE = 0,731$). Nilai AVE yang tinggi mengkonfirmasi bahwa varians yang dijelaskan oleh setiap konstruk lebih besar dibandingkan varians kesalahan pengukuran, sehingga validitas konvergen terpenuhi secara memadai.

Evaluasi reliabilitas dilakukan melalui pemeriksaan nilai *composite reliability* dan *Cronbach's Alpha*. Seluruh konstruk menunjukkan nilai *composite reliability* yang berkisar antara 0,891 hingga 0,924, melampaui standar minimum 0,70 yang direkomendasikan. Demikian pula, nilai *Cronbach's Alpha* untuk semua konstruk berada pada rentang 0,847 hingga 0,902, mengindikasikan konsistensi internal yang sangat baik. Pengujian validitas diskriminan dilakukan menggunakan kriteria *Fornell-Larcker* dan *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT). Hasil analisis menunjukkan bahwa akar kuadrat AVE untuk setiap konstruk lebih besar dibandingkan korelasi konstruk tersebut dengan konstruk lainnya, memenuhi kriteria *Fornell-Larcker*. Selain itu, seluruh nilai HTMT berada di bawah ambang batas 0,85, dengan nilai tertinggi sebesar 0,782 antara konstruk digitalisasi dan pertumbuhan ekonomi hijau. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa setiap konstruk memiliki keunikan dan dapat dibedakan dengan jelas dari konstruk lainnya dalam model penelitian.

Evaluasi Inner Model dan Pengujian Hipotesis

Evaluasi *inner model* dilakukan untuk menguji hubungan struktural antar konstruk dan menilai kualitas model secara keseluruhan. Pengujian multikolinearitas melalui pemeriksaan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) menunjukkan bahwa seluruh variabel independen memiliki nilai VIF di bawah 5,0, dengan rentang antara 1,847 hingga 2,935. Hasil ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas yang signifikan dalam model penelitian. Nilai *R-square* untuk konstruk pertumbuhan ekonomi hijau adalah 0,627, yang mengindikasikan bahwa 62,7% varians dalam pertumbuhan ekonomi hijau dapat dijelaskan secara kolektif oleh inovasi hijau, digitalisasi, dan modal manusia, sedangkan 37,3% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam model penelitian ini. Berdasarkan kriteria Cohen, nilai *R-square* sebesar 0,627 tergolong dalam kategori substansial atau kuat, mengkonfirmasi bahwa model penelitian memiliki daya prediksi yang memadai.

Pengujian hipotesis dilakukan melalui prosedur *bootstrapping* dengan 5.000 *subsamples* untuk mengestimasi signifikansi statistik dari koefisien jalur. Tabel 1 menyajikan ringkasan hasil pengujian hipotesis penelitian.

Tabel 1. Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Jalur	Koefisien Jalur	T-Statistics	P-Value	Keputusan
H1	Inovasi Hijau → Pertumbuhan Ekonomi Hijau	0,342	6,875	0	Diterima
H2	Digitalisasi → Pertumbuhan Ekonomi Hijau	0,389	7,621	0	Diterima
H3	Modal Manusia → Pertumbuhan Ekonomi Hijau	0,256	5,142	0	Diterima

Berdasarkan Tabel 1, seluruh hipotesis penelitian diterima pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis pertama (H1) yang menyatakan bahwa inovasi hijau berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi hijau terkonfirmasi dengan koefisien jalur sebesar 0,342 ($t\text{-statistic} = 6,875$; $p\text{-value} = 0,000$). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan satu unit standar deviasi dalam inovasi hijau akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi hijau sebesar 0,342 unit standar deviasi, dengan asumsi variabel lain konstan. Hipotesis kedua (H2) yang mengajukan bahwa digitalisasi berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi hijau juga terbukti signifikan dengan koefisien jalur sebesar 0,389 ($t\text{-statistic} = 7,621$; $p\text{-value} = 0,000$), menjadikan digitalisasi sebagai prediktor terkuat dalam model penelitian ini. Hipotesis ketiga (H3) mengenai pengaruh positif modal manusia terhadap pertumbuhan ekonomi hijau terkonfirmasi dengan koefisien jalur sebesar 0,256 ($t\text{-statistic} = 5,142$; $p\text{-value} = 0,000$), mengindikasikan kontribusi yang signifikan meskipun dengan magnitude yang relatif lebih kecil dibandingkan dua variabel lainnya.

Analisis *effect size (f-square)* dilakukan untuk mengevaluasi kontribusi substantif setiap variabel eksogen terhadap variabel endogen. Tabel 2 menyajikan hasil perhitungan *f-square* dan interpretasinya.

Tabel 2. Hasil Analisis Effect Size (f-square)

Variabel Eksogen	f-square	Kategori Effect Size
Inovasi Hijau	0,187	Sedang
Digitalisasi	0,245	Sedang hingga Besar
Modal Manusia	0,124	Kecil hingga Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa digitalisasi memiliki *effect size* terbesar (0,245), yang tergolong dalam kategori sedang hingga besar menurut kriteria Cohen. Inovasi hijau menunjukkan *effect size* sedang (0,187), sementara modal manusia memiliki *effect size* yang tergolong kecil hingga sedang (0,124). Temuan ini mengkonfirmasi bahwa meskipun ketiga variabel memberikan kontribusi signifikan, digitalisasi memiliki dampak praktis yang paling substansial terhadap pertumbuhan ekonomi hijau pada sektor UMKM Indonesia. Evaluasi *predictive relevance* model dilakukan menggunakan prosedur *blindfolding* untuk menghitung nilai *Q-square (Q²)*. Hasil analisis menunjukkan nilai *Q²* sebesar 0,453 untuk konstruk pertumbuhan ekonomi hijau. Nilai *Q²* yang positif dan substansial (> 0) mengindikasikan bahwa model memiliki relevansi prediktif yang baik, artinya model mampu memprediksi data observasi dengan akurat. Tabel 3 menyajikan ringkasan evaluasi kualitas model secara komprehensif.

Tabel 3. Ringkasan Evaluasi Kualitas Model

Kriteria Evaluasi	Nilai	Interpretasi
R-square	0,627	Substansial (Kuat)
R-square Adjusted	0,621	Substansial (Kuat)
Q-square (Q ²)	0,453	Relevansi Prediktif Baik
VIF Maksimum	2,935	Tidak Ada Multikolinearitas
SRMR	0,062	Model Fit Baik ($< 0,08$)

Nilai *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) sebesar 0,062 menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesesuaian (*fit*) yang baik dengan data empiris, mengingat nilai SRMR di bawah ambang batas 0,08 mengindikasikan *model fit* yang dapat diterima. Pengujian *common method bias* menggunakan *Harman's single factor test* menunjukkan bahwa faktor tunggal hanya menjelaskan 38,7% dari total varians, jauh di bawah ambang batas kritis 50%,

sehingga dapat disimpulkan bahwa *common method bias* bukan merupakan permasalahan serius dalam penelitian ini.

Diskusi & Pembahasan

Pengaruh Inovasi Hijau terhadap Pertumbuhan Ekonomi Hijau pada Sektor UMKM Indonesia

Temuan empiris menunjukkan bahwa inovasi hijau memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi hijau dengan koefisien jalur 0,342 dan *effect size* kategori sedang (0,187). Magnitude pengaruh ini mengindikasikan bahwa setiap peningkatan praktik inovatif berbasis lingkungan akan mendorong akselerasi pertumbuhan ekonomi berkelanjutan pada pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah. Praktik inovasi hijau yang paling umum diterapkan responden, yakni pengurangan penggunaan plastik (78,3%), pengelolaan limbah yang lebih baik (65,7%), dan penggunaan bahan baku ramah lingkungan (58,9%), mencerminkan kesadaran kolektif pelaku UMKM terhadap urgensi keberlanjutan ekologis. (Nupiah, 2025) memperkuat temuan ini dengan menegaskan bahwa strategi *green business* syariah melalui penerapan prinsip *zero waste* dan integrasi keadilan lingkungan mampu mendorong implementasi *circular economy* di Indonesia. Kontribusi inovasi hijau tidak hanya bersifat teknis-operasional, namun juga strategis dalam membangun daya saing jangka panjang. (Rahayu et al., 2025) mengemukakan bahwa penerapan *green banking* memberikan kontribusi positif melalui penyediaan pembiayaan berbasis lingkungan yang mendukung inovasi berkelanjutan usaha. (Maskur, 2022) menambahkan bahwa komitmen terhadap investasi ekonomi hijau menjadi salah satu peran strategis lembaga keuangan dalam menumbuhkan ekonomi nasional berkelanjutan. Meskipun demikian, implementasi inovasi hijau masih menghadapi hambatan struktural termasuk keterbatasan teknologi, regulasi yang belum optimal, dan biaya tinggi untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan, sehingga memerlukan dukungan ekosistem yang komprehensif mulai dari insentif fiskal hingga kolaborasi pembiayaan.

Pengaruh Digitalisasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi Hijau pada Sektor UMKM Indonesia

Digitalisasi terbukti menjadi prediktor terkuat pertumbuhan ekonomi hijau dengan koefisien jalur tertinggi sebesar 0,389 dan *effect size* kategori sedang hingga besar (0,245). Temuan ini mengkonfirmasi peran krusial transformasi digital sebagai *enabler* utama dalam akselerasi ekonomi berkelanjutan sektor UMKM. (Fildzah'Izzati, 2025) memperkuat argumen ini dengan menyatakan bahwa digitalisasi telah menjadi kebutuhan strategis bagi UMKM dalam merespons dinamika perubahan bisnis modern, melalui optimalisasi kanal digital untuk pemasaran, digitalisasi proses bisnis, dan penguatan kapabilitas dinamis organisasi. Transformasi digital tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membuka akses terhadap pasar yang lebih luas dan sumber daya pembiayaan hijau berbasis teknologi. (Ramadhani et al., 2025) menjelaskan bahwa sinergi keuangan digital dan pembiayaan syariah menunjukkan 70% keberhasilan integrasi ditentukan oleh tata kelola data *Environmental, Social, and Governance* (ESG) dan akuntabilitas, sementara 30% dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur digital. Hal ini mengindikasikan bahwa digitalisasi tidak semata-mata tentang adopsi teknologi, melainkan tentang transformasi tata kelola dan model bisnis yang lebih transparan. (Sana, 2025) menegaskan bahwa transformasi digital melalui teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *artificial intelligence* (AI) tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperluas partisipasi, meningkatkan transparansi, serta memperkuat ketahanan usaha terhadap krisis yang merupakan prasyarat pertumbuhan ekonomi hijau berkelanjutan.

Pengaruh Modal Manusia terhadap Pertumbuhan Ekonomi Hijau pada Sektor UMKM Indonesia

Modal manusia menunjukkan pengaruh positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi hijau dengan koefisien jalur 0,256 dan *effect size* kategori kecil hingga sedang (0,124). Meskipun magnitude pengaruhnya relatif lebih rendah dibandingkan inovasi hijau dan digitalisasi, kontribusi modal manusia tetap substansial dalam mendukung transformasi ekonomi berkelanjutan. Karakteristik demografi responden yang mayoritas berusia 31-40 tahun (48,6%), berpendidikan sarjana (52,3%), dan telah menjalankan usaha 3-5 tahun (41,7%) mencerminkan basis modal manusia yang potensial namun memerlukan penguatan kompetensi berkelanjutan. (Candra et al., 2025) mengungkapkan bahwa keterampilan digital dan perspektif gender menjadi penggerak utama dalam peningkatan daya saing, dimana pengembangan sumber daya manusia akan lebih efektif jika menggabungkan kurikulum mikro dan sertifikasi digital sesuai kebutuhan industri serta kebijakan responsif gender. (Meo et al., 2025) memperkuat argumen ini dengan menekankan bahwa pemanfaatan bonus demografi harus didukung reformasi pendidikan, penguatan pelatihan vokasi, dan penciptaan lapangan kerja berkelanjutan untuk menghindari *mismatch* keterampilan dan pengangguran terdidik. (Ristati et al., 2025) mendemonstrasikan bahwa pelatihan pembiayaan berkelanjutan berhasil meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya keberlanjutan dalam pengelolaan keuangan serta kapasitas manajerial yang esensial untuk praktik bisnis berkelanjutan. (Hasanah et al., 2023) menambahkan bahwa kebijakan fiskal yang adaptif dan inklusif sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung pengembangan modal manusia bagi pertumbuhan ekonomi merata dan stabil jangka panjang.

KESIMPULAN

Penelitian terhadap 350 pelaku UMKM di 15 provinsi Indonesia mengkonfirmasi bahwa inovasi hijau, digitalisasi, dan modal manusia secara signifikan mendorong pertumbuhan ekonomi hijau dengan daya prediksi model sebesar 62,7%. Digitalisasi terbukti menjadi prediktor terkuat dengan koefisien jalur 0,389 dan *effect size* sedang hingga besar, mengindikasikan peran transformasi digital sebagai enabler utama akselerasi ekonomi berkelanjutan melalui optimalisasi efisiensi operasional dan transparansi tata kelola ESG. Inovasi hijau memberikan kontribusi substansial dengan koefisien 0,342, tercermin dari adopsi praktik pengurangan plastik, pengelolaan limbah, dan bahan baku ramah lingkungan yang membangun daya saing jangka panjang. Modal manusia, meskipun memiliki magnitude pengaruh relatif lebih rendah dengan koefisien 0,256, tetap esensial dalam mendukung transformasi berkelanjutan melalui penguatan kompetensi dan kapasitas manajerial. Model penelitian menunjukkan kualitas yang sangat baik dengan relevansi prediktif positif dan tanpa masalah multikolinearitas maupun common method bias.

Pemerintah perlu merancang kebijakan komprehensif yang mengintegrasikan insentif fiskal untuk adopsi teknologi hijau, subsidi digitalisasi UMKM, dan program pelatihan vokasi berkelanjutan dengan fokus pada keterampilan digital dan manajemen lingkungan. Lembaga keuangan harus memperluas skema pembiayaan hijau berbasis digital dengan persyaratan yang lebih fleksibel serta mekanisme monitoring ESG yang transparan untuk mendorong aksesibilitas modal berkelanjutan. Pelaku UMKM disarankan mengintegrasikan praktik circular economy dalam model bisnis, memanfaatkan platform digital untuk memperluas pasar, dan meningkatkan kompetensi SDM melalui sertifikasi berkelanjutan yang responsif terhadap kebutuhan industri. Penelitian mendatang perlu mengeksplorasi variabel moderasi seperti dukungan regulasi dan akses pembiayaan, mengembangkan model longitudinal untuk menangkap dinamika transformasi, serta memperluas cakupan geografis ke wilayah Indonesia

Timur yang masih underrepresented untuk memperoleh pemahaman komprehensif tentang determinan pertumbuhan ekonomi hijau sektor UMKM Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiningtyas, D. P. (2025). Integrating green economy , digital marketing , and financing strategies for sustainable financial performance of MSMEs. *INTEGRATION: Journal of Multidisciplinary Studies*, 1(1), 10–21. <https://ejournal.scmdigi.id/index.php/integration/article/view/6>
- Candra, W. K. S., Wulandari, E. P., Nurrahma, A. A., & Lastri, D. I. (2025). Human Capital pada Sektor Jasa dan Pariwisata: Analisis Bibliometrik Scopus 2020–2025 dengan Perspektif Gender terhadap Pertumbuhan Regional Indonesia. *PROSENAMA*, 5(November), 27–46. <https://prosenama.upnjatim.ac.id/index.php/prosenama/article/view/94>
- Fauzi, M. A. (2022). Partial least square structural equation modelling (PLS- SEM) in knowledge management studies: Knowledge sharing in virtual communities. *Knowledge Management and E-Learning*, 14(1), 103–124. <https://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/505/501>
- Fildzah'Izzati, H. (2025). Digitalisasi Ukm Di Indonesia: Pendekatan Strategis Untuk Mendorong Adopsi Teknologi Berkelanjutan Dalam Perubahan Bisnis Modern. *Journal of Applied Digital Business Research*, 1(1), 85–103.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.
- Hasanah, A., Hariyani, F., Pasiriani, N., & Murti, N. N. (2023). Kebijakan Fiskal Dan Pengaruhnya Terhadap Perekonomian Negara Indonesia. *Central Publisher*, 2(8), 274–288.
- Islam, A. A. A., Trinugroho, I., & Suryanto. (2023). Smes' Flight To Digital and Green Economy: Evidence From Indonesia. *International Journal of Business and Society*, 24(1), 362–379. <https://doi.org/10.33736/ijbs.5622.2023>
- Khusnah, H., & Khoiriyah, L. (2025). Peran Mediasi Green Innovation Dan Accounting Capability Pada Pengaruh Human Capital Terhadap Kinerja Keuangan Umkm Di Kota Surabaya. *Accounting and Management Journal*, 9(1), 50–69. <https://doi.org/10.33086/amj.v9i1.7811>
- Maskur, M. (2022). Peran Lembaga Keuangan Syariah (Lks) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Nasional Pasca Pandemi Covid 19. *Journal of Islamic Economic and Business Studies*, 5(2), 64–74. <https://ejurnal.latansamashiro.ac.id/index.php/JAM/article/view/751%0Ahttps://ejurnal.latansamashiro.ac.id/index.php/JAM/article/viewFile/751/685>
- Meo, T. B., Baowolo, D. L., Maro, B. A., & Dima, E. T. Y. (2025). Memanfaatkan Bonus Demografi Dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Indonesia: Antara Potensi Produktif Dan Ancaman Pengangguran. *Neraca Manajemen, Ekonomi*, 2(9), 2023. <https://doi.org/10.8734/mnmae.v1i2.359>
- Nupiah, A. (2025). Analisis Strategi Green Business Syariah Dalam Mendorong Circular Economy Di Indonesia. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 7453–7460. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1876>
- Rachman, A. B., Efani, A., & Atikawati, D. (2025). The Impact of Green Innovation on Corporate Sustainability Performance : A Case Study of Micro , Small , and Medium-Sized Enterprises (MSMEs) in Malang City , Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(12). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i12.13267>
- Rahayu, R. P., Rahman, F., Salsabila, N. A., & Firdausi, A. S. (2025). Pengaruh Literasi

- Keuangan , Kepatuhan wajib Pajak , dan Green Banking terhadap Kinerja Keuangan UMKM. *Journal EconoPulse Nexus*, 1(6), 70–81.
- Ramadhani, C., Tripuri, S. M., Saputra, A., & Irhas, M. (2025). Sinergi Keuangan Digital Dan Pembiayaan Syariah Untuk Transisi Menuju Ekonomi Hijau Model Pembiayaan Dan Tantangan Implementasi. *Journal Of Economis and Business*, 3(2), 221–231. <https://doi.org/10.61994/econis.v3i2.1431>
- Ratnawita, Nengsih, W., & Latifah Jusdienar, A. (1970). Inovasi Digital Berbasis Green Economy sebagai Strategi UMKM Menghadapi Volatilitas Pasar. *Ikraith-Ekonomika*, 8(3), 416–425. <https://doi.org/10.37817/ikraith-ekonomika.v8i3.5436>
- Ristati, Zulham, Akhyar, C., Mardhiah, A., & Rahmianar. (2025). Pelatihan Pembiayaan Berkelanjutan (Sustainable Finance) untuk Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Hijau di Kalangan UMKM. *Maret*, 3(2), 18–26. <https://journal.sabajayapublisher.com/index.php/jpkm>
- Sana, I. N. L. (2025). Transformasi Manajemen Pariwisata Berbasis Teknologi Digital Menuju Green Tourism yang Tangguh dan Inklusif. *Journal of Management and Social Sciences*.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2022). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling*.
- Sisca, S., & Wijaya, A. (2023). The Role of Green Innovation to Achieve Sustainable Business Performance of MSMEs in the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Science, Technology & Management*, 4(1), 228–232. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v4i1.750>
- Sugiyono. (2022). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Alfabeta*, Bandung.
- Zhang, F., & Zhu, L. (2019). Enhancing corporate sustainable development: Stakeholder pressures, organizational learning, and green innovation. *Business Strategy and the Environment*, 28(6), 1012–1026. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2298](https://doi.org/10.1002/bse.2298)