

Membangun Ekonomi Hijau Berbasis UMKM: Peran Mediasi Inovasi Bisnis dalam Implementasi Artificial Intelligence dan Green Technology

Building an MSME-Based Green Economy: The Mediating Role of Business Innovation in the Implementation of Artificial Intelligence and Green Technology

Dadang Heri Kusumah¹, Ahmad Gunawan^{2*}, Widiyanti³, Marcellawati Cecar⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

ahmadgunawan@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Low operational efficiency and high environmental impact are the main challenges for MSMEs in Indonesia, especially in West Java. The lack of adoption of Artificial Intelligence (AI) and Green Technology exacerbates this condition, even though MSMEs contribute more than 60% to the national GDP and are the largest absorbers of labor. This research aims to examine the role of business innovation as a mediating variable in optimizing AI and Green Technology to improve the sustainability of the green economy in MSMEs. The quantitative approach was used through a survey with a questionnaire to 400 MSME actors in several regions of West Java, including Bekasi, Bandung, and Cirebon. The sampling techniques applied are proportional area random sampling and purposive sampling. The data was analyzed using the Structural Equation Modelling (SEM) method using SmartPLS 3.0 to test the relationships between variables. The results of the research are expected to make a theoretical and practical contribution in accelerating the transformation of MSMEs towards a technology-based green economy, as well as being a reference for stakeholders in formulating sustainable MSME development strategies.

Keywords: Artificial Intelligence, Green Economy, Green Technology, Business Innovation, MSMEs.

Abstrak

Rendahnya efisiensi operasional dan tingginya dampak lingkungan masih menjadi tantangan utama bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Keterbatasan adopsi Artificial Intelligence (AI) dan Green Technology semakin memperparah kondisi tersebut, meskipun UMKM berkontribusi lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menjadi penyerap tenaga kerja terbesar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran inovasi bisnis sebagai variabel mediasi dalam mengoptimalkan pemanfaatan AI dan Green Technology guna meningkatkan keberlanjutan ekonomi hijau pada UMKM. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui metode survei dengan pengumpulan data menggunakan kuesioner yang disebarluaskan kepada 400 pelaku UMKM di beberapa wilayah Jawa Barat, termasuk Bekasi, Bandung, dan Cirebon. Teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah proportional area random sampling dan purposive sampling. Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modelling (SEM) dengan bantuan SmartPLS 3.0 untuk menguji hubungan antarvariabel. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam mempercepat transformasi UMKM menuju ekonomi hijau berbasis teknologi, serta menjadi rujukan bagi para pemangku kepentingan dalam merumuskan strategi pengembangan UMKM yang berkelanjutan.

Kata kunci: Artificial Intelligence; Ekonomi Hijau; Green Technology; Inovasi Bisnis; UMKM.

1. Pendahuluan

Di tengah tantangan lingkungan yang semakin mendesak, dunia mengalami transformasi yang luar biasa, sebuah revolusi 4.0 terus dikembangkan bertujuan untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan (Nomura, 2024). Dengan kemajuan industri baru-baru ini, perbedaan antara akses industri pada potensi untuk

mempertahankan sumber daya alam menjadi mudah terlihat di lingkungan (Ogiemwonyi et al., 2023). Perkembangan ini sejalan dengan tuntutan revolusi Industri 4.0, yang mendorong industri untuk lebih efisien dan ramah lingkungan, di mana kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *Green Technology* berperan sebagai solusi utama dalam meningkatkan keberlanjutan (Kulkov et al., 2023),(Wang et al., 2024),(Khlie & Benmamoun, 2024).

Sebagai sektor yang menyumbang lebih dari 60% PDB dan menyerap tenaga kerja terbesar (Riani et al., 2022)(Ayuningtyas, 2024), UMKM menghadapi tantangan keberlanjutan ekonomi hijau (Prahara et al., 2023). Rendahnya efisiensi operasional dan tingginya dampak lingkungan masih menjadi kendala utama. Salah satu faktor penyebabnya adalah minimnya pemanfaatan AI dan *Green Technology* akibat keterbatasan akses teknologi (Ångström et al., 2023), biaya investasi tinggi (Khaq et al., 2024)(Giancarlo et al., 2024), serta rendahnya pemahaman pelaku UMKM terhadap manfaat dan penerapannya(Ilyas et al., 2025)(Wei et al., 2024).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah total UMKM di Indonesia ada lebih dari 64 juta yang berkontribusi terhadap PDB nasional, namun hanya 12% dari jumlah tersebut yang telah mengadopsi teknologi digital secara efektif. Sebagai upaya mengatasi kesenjangan digital tersebut, Kementerian Kominfo meluncurkan program Adopsi Teknologi Digital UMKM 2024 (Rizkinaswara, 2024). Inovasi bisnis memainkan peran strategis dalam menjembatani adopsi teknologi dan peningkatan efisiensi serta keberlanjutan. UMKM yang menerapkan model inovasi berbasis AI dan teknologi hijau menunjukkan efisiensi biaya operasional hingga 23% dan peningkatan efisiensi energi sebesar 18% (Rafiah et al., 2022).

Di Jawa Barat, sebagai salah satu pusat ekonomi nasional, fenomena ini semakin luas dan nyata. Salah satu aspek terpenting dalam adopsi teknologi yang tidak bisa diabaikan adalah peran inovasi bisnis (Gama & Magistretti, 2025). UMKM yang memiliki inovasi bisnis tinggi cenderung lebih adaptif terhadap teknologi baru dan mampu mengintegrasikan AI serta *Green Technology* dalam proses bisnisnya (Iyelolu et al., 2024)(Daga et al., 2023). Namun, penelitian mengenai peran inovasi bisnis sebagai faktor mediasi dalam optimalisasi AI dan *Green Technology* masih terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut.

Penelitian ini mengisi kesenjangan dengan mengkaji bagaimana AI dan teknologi hijau dapat dioptimalkan melalui inovasi bisnis sebagai variabel mediasi untuk meningkatkan keberlanjutan UMKM. Dengan pendekatan berbasis data, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi UMKM dan pemangku kebijakan dalam mempercepat transformasi menuju ekonomi hijau yang lebih berkelanjutan.

2. Tinjauan Pustaka

Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Keberlanjutan Ekonomi, menurut (Tennakoon & Janadari, 2022) ekonomi hanya dapat dianggap berkelanjutan jika tetap efisien dan terus menghasilkan kesejahteraan yang bertahan atau meningkat bagi generasi saat ini dan mendatang, selanjutnya (Elsawy & Youssef, 2023) menjelaskan bahwa keberlanjutan ekonomi merupakan keseimbangan optimal antara efisiensi dan ketahanan ditentukan oleh alam dan diukur oleh struktur sistem. Sehingga dapat disimpulkan keberlanjutan ekonomi adalah suatu keadaan ketika suatu organisasi atau perusahaan dapat

meningkatkan efisiensi mereka tanpa mengganggu stabilitas ekonomi di lingkungan sekitar.

Artificial Intelligence

Artificial Intelligence adalah kemampuan sistem untuk mengidentifikasi, menafsirkan, membuat kesimpulan, dan belajar dari data untuk mencapai tujuan organisasi dan masyarakat yang telah ditentukan sebelumnya (Mikalef & Gupta, 2021). *Artificial Intelligence* berperan dalam mengotomatiskan proses bisnis, memfasilitasi analisis data berskala besar, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Penerapan AI mendorong lahirnya inovasi bisnis karena memungkinkan UMKM merancang model usaha baru yang lebih adaptif, efisien, dan berbasis data (Babina et al., 2024).

H1: *Artificial Intelligence* Berpengaruh Positif Terhadap Inovasi Bisnis.

Penerapan AI juga mendorong efisiensi pemanfaatan energi dan bahan baku melalui prediksi kebutuhan yang lebih akurat, yang pada gilirannya menekan timbulan limbah dan emisi karbon. Optimalisasi logistik yang difasilitasi AI mampu membantu mengurangi biaya transportasi sekaligus menurunkan jejak lingkungan. Di sisi lain, kemampuan AI dalam menganalisis tren pasar dan perilaku konsumen membuka peluang bagi UMKM untuk mengembangkan produk dan layanan yang ramah lingkungan sesuai preferensi masyarakat modern (Soomro et al., 2025). Dengan demikian *Green Technology* mampu mempengaruhi keberlanjutan ekonomi hijau (Goralski & Tan, 2020).

H4: *Artificial Intelligence* Berpengaruh Positif Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau.

Green Technology

Green Technology merupakan bidang penelitian dan pengembangan interdisipliner yang berupaya menciptakan hubungan yang lebih baik antara manusia dan ekosistem sekitar (Deep, 2023). Adopsi *Green Technology* mendorong Inovasi Bisnis karena UMKM dituntut melakukan penyesuaian dalam model usaha, proses produksi, hingga strategi pemasaran agar sesuai dengan prinsip ramah lingkungan. Teknologi ramah lingkungan bukan hanya mengubah cara produksi, tetapi juga memicu lahirnya strategi inovatif dalam seluruh rantai nilai bisnis UMKM. Misalnya, penerapan teknologi hemat energi dapat memicu inovasi dalam proses manufaktur yang lebih efisien, demikian pula penggunaan bahan baku ramah lingkungan dapat melahirkan produk-produk hijau yang memiliki daya saing tinggi (G. Li et al., 2019).

H2: *Green Technology* Berpengaruh Positif Terhadap Inovasi Bisnis.

Green technology tidak hanya mendorong inovasi bisnis, tetapi juga berpengaruh terhadap keberlanjutan ekonomi hijau. Dimana teknologi ramah lingkungan membantu mengurangi biaya jangka panjang melalui efisiensi energi, mengoptimalkan rantai pasok, dan memperluas akses pasar bagi produk hijau. Dengan demikian, integrasi teknologi ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berwawasan lingkungan (Sethi et al., 2024). Oleh karena itu, semakin tinggi tingkat adopsi *Green Technology*, semakin besar pula potensi UMKM untuk mencapai keseimbangan antara tujuan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan tanggung jawab sosial yang menjadi pilar utama ekonomi hijau (Ahmed & Elfaki, 2024).

H5: *Green Technology* Berpengaruh Positif Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Inovasi Bisnis

Inovasi Bisnis, merupakan upaya menciptakan dan mengimplementasikan gagasan baru atau perubahan dalam produk, layanan, proses, atau model bisnis. Hal ini melibatkan pemanfaatan teknologi baru, peningkatan efisiensi operasional, atau pengembangan produk yang lebih unggul (Elsawy & Youssef, 2023). Inovasi bisnis mencakup proses penciptaan, pengembangan dan penerapan ide baru dalam model usaha, produk, layanan, maupun proses operasional untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing (D. Li et al., 2024). Dengan kata lain, inovasi bisnis bertindak sebagai katalis yang mengubah adopsi teknologi cerdas dan ramah lingkungan menjadi dampak nyata bagi keberlanjutan ekonomi hijau.

H3: Pengaruh Inovasi Bisnis Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau.

Inovasi bisnis memungkinkan mengubah potensi teknologi yang bersifat teknis menjadi solusi praktis yang memberikan dampak nyata terhadap keberlanjutan ekonomi hijau. Dengan memanfaatkan *Green Technology*, UMKM terdorong untuk berinovasi dalam pengembangan produk ramah lingkungan, proses produksi hemat energi, dan strategi pemasaran berbasis keberlanjutan. Inovasi tersebut memungkinkan teknologi yang awalnya hanya berfungsi pada tataran teknis untuk diintegrasikan ke dalam praktik bisnis yang mendukung pertumbuhan ekonomi hijau sekaligus meningkatkan daya saing UMKM di pasar modern yang semakin peduli terhadap isu lingkungan. Dengan kata lain, meskipun AI dapat mempengaruhi keberlanjutan secara langsung, integrasi inovasi bisnis di dalamnya memperkuat hubungan tersebut dengan memastikan bahwa teknologi tidak hanya digunakan untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga diarahkan pada pencapaian tujuan keberlanjutan lingkungan dan ekonomi.

H6: Inovasi Bisnis Berpengaruh Positif Dalam Memediasi Hubungan Antara *Artificial Intelligence* Dengan Keberlanjutan Ekonomi Hijau

H7: Inovasi Bisnis Berpengaruh Positif Dalam Memediasi Hubungan Antara *Green Technology* Dengan Keberlanjutan Ekonomi Hijau

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Provinsi Jawa Barat di mana Jawa Barat sebagai salah satu pusat ekonomi nasional dengan jumlah UMKM sebanyak 641.639 unit usaha (Badan Pusat Statistik, 2020) yang berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi pada pemerintah daerah. Oleh karena itu, populasi dan responden yang digunakan adalah keseluruhan pemilik dan pengelola UMKM di provinsi tersebut yang diwakili oleh beberapa UMKM yang ada di Bekasi yang dikenal sebagai kota industri, dengan Cikarang sebagai kawasan industri terbesar se Asia Tenggara (Prakoso, 2022), Bandung yang dikenal sebagai *Smart City* (Bagaskara, 2024), dan Cirebon sebagai pusat batik di Jawa Barat (Bisnis Cirebon, 2024). Peneliti telah mengamati bahwa terdapat peluang yang cukup besar dari ketiga daerah tersebut. Sampel dalam penelitian ini akan ditarget sebesar 400 sampel dihitung menggunakan rumus slovin dengan *margin of error* 5% sehingga bisa memenuhi kriteria jenis survei (Winarni, 2018). Model penelitian menggunakan *Structural Equation Modeling* yang dibantu dengan *software SmartPLS 3.0* (Ghozali & Latan, 2015)(Hair Jr. et al., 2018).

Teknik *sampling* akan dilakukan secara *proporsional area random sampling*, dengan cara; 1) memilih kluster UMKM yang potensial untuk dijadikan sampel yang mewakili Jawa Barat secara area random sampling, 2) selanjutnya akan dipilih teknik *purposive* dengan kriteria UMKM yang mulai mengadopsi AI dan *Green Technology*

sebagai inovasi bisnis. Hal ini sesuai dengan tema riset yang diajukan yakni mengkaji keberlanjutan ekonomi hijau. Cara pengambilan data dilakukan dengan data primer (kuesioner, wawancara dan FGD) serta data sekunder (publikasi terkait dari berbagai sumber). Dalam penelitian ini menggunakan empat variabel, yaitu AI, *Green Technology*, Inovasi Bisnis, dan Keberlanjutan Ekonomi. Adapun model dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

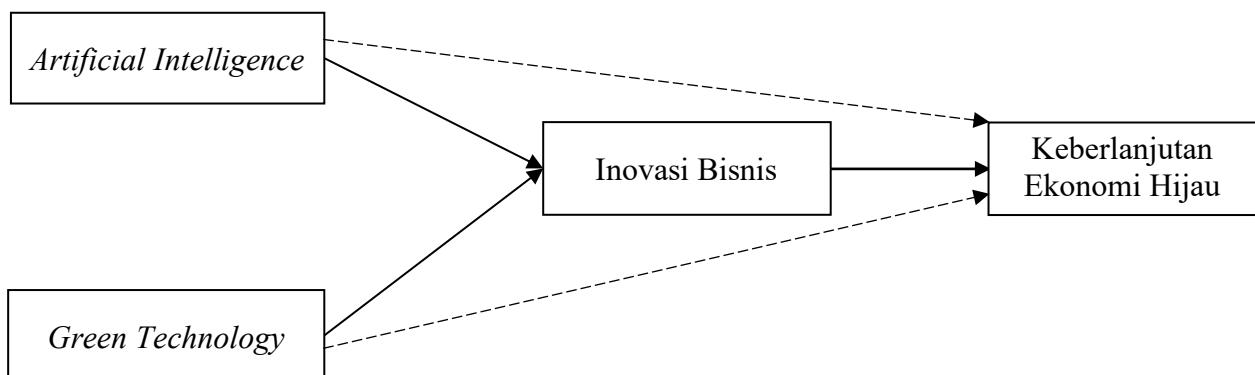


Figure 1. Model Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Profil Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah (n=400)	Proporsi
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	152	38%
Perempuan	248	62%
Usia		
20-25 Tahun	100	25%
26-30 Tahun	121	30,25%
31-35 Tahun	103	25,75%
>35 Tahun	76	19%
Lama Usaha		
1-5 Tahun	148	37%
6-10 Tahun	192	48%
>10 Tahun	60	15%

Sumber: *Google Form Responden*, 2025

Tabel 1 menunjukkan terdapat 400 responden UMKM yang tersebar di wilayah Bekasi, Bandung, dan Cirebon, dengan mayoritas pelaku UMKM adalah perempuan (62%), sementara laki-laki hanya 38%. Dari segi usia, kelompok 26–30 tahun mendominasi dengan 30,25%, disusul kelompok 31–35 tahun sebesar 25,75%, usia 20–25 tahun sebesar 25%, dan responden berusia di atas 35 tahun sebesar 19%. Berdasarkan lama usaha, sebagian besar responden telah berusaha selama 6–10 tahun (48%), sedangkan 1–5 tahun sebesar 37% dan lebih dari 10 tahun hanya 15%. Temuan ini menunjukkan bahwa pelaku UMKM di wilayah penelitian umumnya perempuan, berada pada usia produktif, dan memiliki pengalaman usaha yang relatif matang sehingga berpotensi lebih adaptif terhadap penerapan inovasi bisnis, teknologi ramah lingkungan, dan kecerdasan buatan dalam mendukung keberlanjutan ekonomi hijau.

Uji Validitas

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

Variabel	Item Pernyataan	Outer Loading	Keterangan
<i>Artificial Intelligence</i> (X1)	AI ₁	0,792	Valid
	AI ₂	0,715	Valid
	AI ₃	0,745	Valid
	AI ₄	0,742	Valid
	AI ₅	0,783	Valid
<i>Green Technology</i> (X2)	GT ₁	0,738	Valid
	GT ₂	0,764	Valid
	GT ₃	0,732	Valid
	GT ₄	0,722	Valid
	GT ₅	0,727	Valid
Inovasi Bisnis (M)	IB ₁	0,789	Valid
	IB ₂	0,801	Valid
	IB ₃	0,755	Valid
	IB ₄	0,747	Valid
	IB ₅	0,726	Valid
Keberlanjutan Ekonomi Hijau (Y)	KEH ₁	0,671	Valid
	KEH ₂	0,758	Valid
	KEH ₃	0,759	Valid
	KEH ₄	0,793	Valid
	KEH ₅	0,747	Valid

Sumber: SmartPLS 3, 2025

Tabel 3. menunjukkan angka >0,60 pada semua item pernyataan, menurut Hair hasil uji validitas dapat dilihat dari indikator dengan nilai loading di atas 0,5 atau di atas 0,7 di mana model struktural terindikasi dengan baik (Hair et al., 2019), sehingga secara keseluruhan semua item dalam penelitian ini dapat dikartakan valid.

Uji Reliabilitas

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Keterangan
<i>Artificial Intelligence</i>	0,812	0,869	Reliabel
<i>Green Technology</i>	0,792	0,856	Reliabel
Inovasi Bisnis	0,821	0,875	Reliabel
Keberlanjutan Ekonomi Hijau	0,801	0,863	Reliabel

Sumber: SmartPLS 3, 2025

Berdasarkan Tabel 3, nilai Cronbach's Alpha untuk seluruh konstruk berada diatas 0,70. Mengacu pada kriteria reliabilitas yang dikemukakan oleh (Hardisman, 2021), yaitu nilai $\geq 0,7$ untuk penelitian konfirmatori dan $\geq 0,6$ untuk penelitian eksplanatori, hasil tersebut mengindikasikan bahwa semua konstruk memiliki tingkat

reliabilitas yang memadai. Dengan demikian, indikator-indikator yang membentuk setiap konstruk dapat dinyatakan konsisten dalam mengukur variabel yang dimaksud.

Uji R-Square

Tabel 4. Hasil Uji R-Square

Variabel	R-Square	R Square Adjusted
Inovasi Bisnis	0,659	0,657
Keberlanjutan Ekonomi Hijau	0,659	0,658

Sumber: SmartPLS 3, 2025

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis nilai R-Square untuk variabel *Inovasi Bisnis* sebesar 0,659 dengan *Adjusted R-Square* sebesar 0,657, sedangkan variabel *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* memiliki nilai R-Square sebesar 0,659 dan *Adjusted R-Square* sebesar 0,658. Hasil ini menunjukkan bahwa 65,9% variasi pada Inovasi Bisnis dan Keberlanjutan Ekonomi Hijau dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen dalam model penelitian, sementara sisanya sebesar 34,1% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Mengacu pada teori (Garson, 2016), nilai R-Square sebesar 0,67 dikategorikan kuat, 0,33 moderat, dan 0,19 lemah. Dengan demikian, nilai R-Square sebesar 0,659 dapat dikategorikan moderat menuju kuat, yang berarti bahwa model penelitian ini mampu menjelaskan sekitar 65,9% variasi pada *Inovasi Bisnis* dan *Keberlanjutan Ekonomi Hijau*, sementara 34,1% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model yang diteliti.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji hubungan yang signifikan antara variabel yang diteliti, dengan menetapkan tingkat signifikansi tertentu (α), analisis ini bertujuan untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0) berdasarkan data yang tersedia. Model dinyatakan layak atau hipotesis diterima bila signifikansinya dengan nilai $T > 1,96$ (untuk derajat [α] kemaknaan 5%) atau nilai $p < 0,05$ (Wong, 2019)

Tabel 5. Path Coefficients Table

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
X1 -> M	0,508	0,501	0,061	8,342	0,000
X1 -> Y	0,144	0,150	0,047	3,078	0,002
X2 -> M	0,356	0,365	0,057	6,266	0,000
X2 -> Y	0,378	0,377	0,052	7,334	0,000
M -> Y	0,420	0,416	0,048	8,741	0,000

Sumber: SmartPLS 3, 2025

Tabel 5 menunjukkan bahwa variabel X1 berpengaruh signifikan terhadap *Inovasi Bisnis* (M) dengan nilai $p = 0,000$, demikian pula terhadap *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* (Y) dengan nilai $p = 0,002$. Variabel X2 juga berpengaruh signifikan terhadap *Inovasi Bisnis* (M) dengan nilai $p = 0,000$ serta terhadap *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* (Y) dengan nilai $p = 0,000$. Selanjutnya, variabel *Inovasi Bisnis* (M) terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* (Y) dengan nilai $p = 0,000$. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh jalur yang diuji dalam model penelitian berada pada tingkat signifikansi di bawah 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua hubungan antarvariabel adalah signifikan.

Tabel 5. Spesific Indirect Effect

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T (O/STDEV)	Statistics P Values
X1 -> M -> Y	0,213	0,209	0,037	5,724	0,000
X2 -> M -> Y	0,150	0,151	0,027	5,557	0,000

Sumber: SmartPLs 3, 2025

Tabel 7 menunjukkan bahwa *Inovasi Bisnis* (M) mampu memediasi secara signifikan hubungan antara X1 dan *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* (Y) dengan nilai p = 0,000 yang berada di bawah ambang signifikansi 0,05. Demikian pula, *Inovasi Bisnis* (M) juga terbukti memediasi secara signifikan pengaruh X2 terhadap *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* (Y) dengan nilai p = 0,000. Hasil ini mengindikasikan bahwa peran mediasi *Inovasi Bisnis* dalam kedua hubungan tersebut bersifat signifikan, sehingga jalur tidak langsung melalui *Inovasi Bisnis* berkontribusi penting dalam memperkuat pengaruh X1 dan X2 terhadap *Keberlanjutan Ekonomi Hijau*.

Pembahasan

Hipotesis Pertama: Artificial Intelligence Berpengaruh Positif Terhadap Inovasi Bisnis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Artificial Intelligence (AI) berpengaruh signifikan terhadap *Inovasi Bisnis* dengan nilai p < 0,05. Temuan ini mendukung teori yang menyatakan bahwa pemanfaatan AI dalam bisnis dapat memfasilitasi analisis data berskala besar, mengotomatisasi proses operasional, serta mempercepat pengambilan keputusan strategis. Hal ini sejalan dengan penelitian Babina et al. (2024) yang menemukan bahwa AI mendorong lahirnya model bisnis inovatif dan produk-produk baru yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pasar. Dengan demikian, integrasi AI dalam proses bisnis UMKM terbukti mampu menciptakan inovasi yang relevan untuk meningkatkan daya saing di era digital.

Hipotesis Kedua: Green Technology Berpengaruh Positif Terhadap Inovasi Bisnis

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Green Technology* berpengaruh signifikan terhadap Inovasi Bisnis (p < 0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan teknologi ramah lingkungan mendorong UMKM untuk melakukan inovasi, baik pada proses produksi, model bisnis, maupun strategi pemasaran. Temuan ini konsisten dengan penelitian Wang et al. (2024) yang menegaskan bahwa perusahaan yang mengadopsi teknologi hijau cenderung mengembangkan produk berkelanjutan dan strategi usaha yang berorientasi pada efisiensi energi serta minimasi limbah. Oleh karena itu, *Green Technology* tidak hanya memiliki manfaat ekologis, tetapi juga berperan sebagai katalis inovasi bisnis.

Hipotesis Ketiga: Inovasi Bisnis Berpengaruh Positif Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Inovasi Bisnis berpengaruh signifikan terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau (p < 0,05). Hal ini menegaskan bahwa inovasi menjadi faktor kunci dalam mengubah potensi teknologi menjadi praktik bisnis yang berkelanjutan. Gama & Magistretti (2025) menyatakan bahwa inovasi memungkinkan perusahaan mengembangkan produk hijau, proses produksi efisien, serta strategi pemasaran berkelanjutan yang mendukung pertumbuhan ekonomi ramah lingkungan. Oleh karena itu, inovasi bisnis berperan sebagai jembatan antara adopsi teknologi dan pencapaian tujuan keberlanjutan.

Hipotesis Keempat: *Artificial Intelligence* Berpengaruh Positif Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Temuan penelitian mengonfirmasi bahwa AI memiliki pengaruh signifikan terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau ($p < 0,05$). Hasil ini selaras dengan teori *green economy* yang menekankan peran teknologi cerdas dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan efisiensi energi, dan meminimalkan dampak lingkungan. Penelitian Kulkov et al. (2023) juga menyatakan bahwa pemanfaatan AI pada sektor usaha dapat mengurangi jejak karbon melalui optimasi rantai pasok dan manajemen logistik berbasis data. Dengan demikian, AI berkontribusi penting dalam mendorong transformasi UMKM menuju praktik bisnis berkelanjutan.

Hipotesis Kelima: *Green Technology* Berpengaruh Positif Terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Hasil temuan menunjukkan bahwa *Green Technology* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau ($p < 0,05$). Temuan ini memperkuat pandangan bahwa teknologi ramah lingkungan merupakan fondasi penting bagi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Sethi et al. (2024) menemukan bahwa adopsi teknologi hijau berhubungan erat dengan efisiensi energi, pengurangan limbah, dan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. Dengan demikian, penerapan Green Technology memberikan kontribusi nyata dalam mencapai keseimbangan antara keuntungan ekonomi dan pelestarian lingkungan.

Hipotesis Keenam: Inovasi Bisnis Berpengaruh Positif Dalam Memediasi Hubungan Antara *Artificial Intelligence* Dengan Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Hasil analisis mediasi mengungkap bahwa Inovasi Bisnis memediasi secara signifikan hubungan antara AI dan *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI akan memberikan dampak optimal terhadap keberlanjutan apabila diintegrasikan melalui proses inovasi bisnis. Dengan kata lain, AI tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga memerlukan transformasi strategi usaha agar dapat mendukung pencapaian tujuan ekonomi hijau.

Hipotesis Ketujuh: Inovasi Bisnis Berpengaruh Positif Dalam Memediasi Hubungan Antara *Green Technology* Dengan Keberlanjutan Ekonomi Hijau

Analisis mediasi juga menunjukkan bahwa Inovasi Bisnis memediasi hubungan antara Green Technology dan *Keberlanjutan Ekonomi Hijau* ($p < 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa teknologi ramah lingkungan membutuhkan dukungan inovasi bisnis agar dapat diimplementasikan secara efektif dan memberikan kontribusi nyata bagi pertumbuhan ekonomi hijau. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa inovasi merupakan elemen penting dalam mentransformasi potensi teknologi menjadi solusi bisnis berkelanjutan yang kompetitif.

5. Penutup

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa *Artificial Intelligence* (AI) berpengaruh positif terhadap Inovasi Bisnis, demikian pula *Green Technology* (GT) berpengaruh positif terhadap Inovasi Bisnis. Selanjutnya, AI dan GT terbukti berpengaruh positif terhadap Keberlanjutan Ekonomi Hijau (KEH), sementara Inovasi Bisnis juga memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap KEH. Analisis mediasi menunjukkan bahwa Inovasi Bisnis berperan sebagai mediator yang efektif dalam memperkuat pengaruh AI maupun GT terhadap KEH, sehingga integrasi teknologi cerdas

dan ramah lingkungan melalui proses inovasi bisnis menjadi kunci dalam mewujudkan transformasi menuju ekonomi hijau yang berkelanjutan.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini merekomendasikan perlunya kebijakan strategis dan program pendampingan bagi pelaku UMKM dalam mengadopsi teknologi modern serta mengembangkan inovasi bisnis berbasis keberlanjutan. Inisiatif seperti pelatihan teknologi, insentif adopsi *green technology*, dan pengembangan kapasitas manajerial perlu diarahkan agar sejalan dengan kebutuhan spesifik UMKM, memanfaatkan teknologi terkini, serta mendorong efisiensi sumber daya dan kreativitas usaha.

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai peran inovasi bisnis sebagai mekanisme penting yang menjembatani pengaruh teknologi terhadap keberlanjutan ekonomi hijau. Temuan ini membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk mengeksplorasi mediator maupun moderator lain, seperti orientasi pasar, kepemimpinan berkelanjutan, atau dukungan institusional. Penelitian mendatang juga disarankan untuk memperluas konteks ke sektor dan wilayah yang berbeda guna menguji generalisasi temuan, serta memasukkan variabel tambahan seperti budaya organisasi, literasi digital, dan kapabilitas teknologi untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi transformasi menuju ekonomi hijau.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun anggaran berjalan. Penelitian ini terlaksana dengan baik berkat hibah riset yang diberikan melalui Kontrak Penelitian Nomor: 125/C3/DT.05.00/PL/2025; 7927/LL4/PG/2025 ; 006/07/KP./H/UPB/2025. Dukungan ini menjadi kontribusi penting dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan artikel ilmiah ini.

References

- Ahmed, E. M., & Elfaki, K. E. (2024). Green Technological Progress Implications on Long-Run Sustainable Economic Growth. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2), 6860–6877. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01268-y>
- Ångström, R. C., Björn, M., Dahlander, L., Mähring, M., & Wallin, M. W. (2023). Getting AI Implementation Right: Insights from a Global Survey. *California Management Review*, 66(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/00081256231190430>
- Ayuningtyas, A. D. (2024). Berapa Besar Kontribusi UMKM Atas PDB Indonesia? Goodstats.
- Babina, T., Fedyk, A., He, A., & Hodson, J. (2024). Artificial intelligence, firm growth, and product innovation. *Journal of Financial Economics*, 151(November 2023), 103745. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.103745>
- Badan Pusat Statistik. (2020). Jumlah Perusahaan Industri Skala Mikro dan Kecil Menurut Provinsi Tahun 2020-2022. In Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDQwlzI=/jumlah-perusahaan-menurut-provinsi.html>
- Bagaskara, B. (2024). Upaya Kota Bandung Wujudkan Smart City Melalui Ragam Inovasi. *Detikjabar*. <https://www.detik.com/jabar/berita/d-7634720/upaya-kota-bandung->

- wujudkan-smart-city-melalui-ragam-inovasi#:~:text=Untuk menciptakan smart city%2C ada tiga strategi yang,infrastruktur baik fisik maupun digital dan juga regulasi.
- Bisnis Cirebon. (2024). Ciri Khas dan Sejarah Batik Cirebon. *Goodnewsfromindonesia.Id*. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/network/content/ciri-khas-dan-sejarah-batik-cirebon-xZGjku#:~:text=Cirebon> – Batik Cirebon adalah jenis batik yang,pengaruh signifikan terhadap pola batik di wilayah sekitarnya.
- Daga, V., S, A., Gupta, T., & Paul, S. (2023). A Study on the Impact of Artificial Intelligence in Small and Medium Enterprises. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(6), 1–9. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.11145>
- Deep, G. (2023). Exploring the role and impact of green technology in building a sustainable future. *International Journal of Science and Technology Research Archive*, 5(2), 128–133. <https://doi.org/10.53771/ijstra.2023.5.2.0098>
- Elsawy, M., & Youssef, M. (2023). Economic Sustainability: Meeting Needs without Compromising Future Generations. *International Journal of Economics and Finance*, 15(10), 23. <https://doi.org/10.5539/ijef.v15n10p23>
- Gama, F., & Magistretti, S. (2025). Artificial intelligence in innovation management: A review of innovation capabilities and a taxonomy of AI applications. *Journal of Product Innovation Management*, 42(1), 76–111. <https://doi.org/10.1111/jpim.12698>
- Garson, G. D. (2016). *Partial Least Square: Regression and Structural Equation Models*. Statistical Association Publisher.
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Square: Konsep, Teknik dan Aplikasi Menggunakan Program SmartPLS 3.0 untuk Penelitian Empiris*. Badan Penerbit UNDIP.
- Giancarlo, M., Cevallos, O., Alberto, G., Jaramillo, L., Bernardo, L., Irinuska, M., Zambrano, U., Diana, Lady, Montesdeoca, Z., & Augusto, M. (2024). Implementation of Artificial Intelligence in Quality Management in SMEs : Benefits and Challenges. *Evolutionary Studies In Imaginative Culture*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.1590>
- Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development. *International Journal of Management Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.100330>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hardisman. (2021). *Analisis Partial, Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Bintang Pustaka Madani.
- Ilyas, H., Rufaida, E. R., & Mus, S. F. (2025). *Green UMKM : Transformasi Bisnis dalam Upaya Menjaga Kelestarian Lingkungan*. 9, 200–212.
- Iyelolu, T. V., Agu, E. E., Idemudia, C., & Ijomah, T. I. (2024). Driving SME innovation with AI solutions: overcoming adoption barriers and future growth opportunities. *International Journal of Science and Technology Research Archive*, 7(1), 036–054. <https://doi.org/10.53771/ijstra.2024.7.1.0055>
- Khaq, Z. D., Subroto, V. K., & Susanto, E. (2024). *AI-Driven Strategies for Enhancing*

- MSME Sales and Business Sustainability in the Digital Era.* 3(2), 180–194.
- Khlie, K., & Benmamoun, Z. (2024). Towards smarter and greener cities: Harnessing AI and green technology for urban sustainability. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(8), 1–13. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i8.6300>
- Kulkov, I., Kulkova, J., Rohrbeck, R., Menvielle, L., Kaartemo, V., & Makkonen, H. (2023). Artificial intelligence - driven sustainable development: Examining organizational, technical, and processing approaches to achieving global goals. *Sustainable Development*, 32(3), 2253–2267. <https://doi.org/10.1002/sd.2773>
- Li, D., Xiao, J., & Yang, F. (2024). Artificial Intelligence and Enterprise Green Innovation: Intrinsic Mechanisms and Heterogeneous Effects. *Sustainability (Switzerland)*, 16(21), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su16219246>
- Li, G., Wang, X., Su, S., & Su, Y. (2019). How green technological innovation ability influences enterprise competitiveness: Green Technological Innovation Ability, Product Differentiation and Enterprise Competitiveness. *Technology in Society*, 59(April), 101136. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.04.012>
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information and Management*, 58(3), 103434. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
- Nomura, M. (2024). *Revolusi Hijau: Membangun Dunia Berkelanjutan di 2024*. Diswansena. <https://diswansena.com/id/article/revolusi-hijau-membangun-dunia-berkelanjutan-di-2024>
- Ogiemwonyi, O., Alam, M. N., Hago, I. E., Azizan, N. A., Hashim, F., & Hossain, M. S. (2023). Green innovation behaviour: Impact of industry 4.0 and open innovation. *Helyon*, 9(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16524>
- Prahara, R. S., Kurniawan, M. V. A. B., Muhammad, F. F., & Syahrial, M. V. A. (2023). Green Industry As A Tourism-Based Msme Development Strategy In Supporting A Sustainable Future (Case Study In Cowindo Sendang District, Tulungagung District, East Java). *Majapahit Journal of Islamic Finance and Management*, 3(I), 111–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.31538/mjifm.v3i1.33>
- Prakoso, J. P. (2022). Kawasan Industri Terbesar di Asia Tenggara Ada di Cikarang. *Bisnisindonesia.Id*. <https://bisnisindonesia.id/article/kawasan-industri-terbesar-di-asia-tenggara-ada-di-cikarang>
- Rafiah, K. K., Widianto, S., Kamal, I., Shofiana, A., Fajar, A. M., & Rudini, A. A. (2022). Digital readiness of SMEs: An Insight from Indonesia. *AFEBI Management and Business Review*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.47312/ambr.v7i01.517>
- Riani, A. L., Subanti, S., & Islamiyah. (2022). Improving Green Innovation Perfomance By SMEs In Indonesia. *Journal Of Southwest Jiaotong University*, 57(6), 167–181. <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.57.6.15>
- Rizkinaswara, L. (2024, August). Coba Atasi Kesenjangan Digital, Kominfo Luncurkan Program Adopsi Teknologi Digital UMKM 2024. *Aptika.Kominfo.Go.Id*.
- Sethi, L., Behera, B., & Sethi, N. (2024). Do green finance, green technology innovation, and institutional quality help achieve environmental sustainability? Evidence from the developing economies. *Sustainable Development*, 32(3), 2709–2723. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sd.2811>
- Soomro, R. B., Al-Rahmi, W. M., Dahri, N. A., Almuqren, L., Al-mogren, A. S., & Aldaijy, A. (2025). A SEM-ANN analysis to examine impact of artificial intelligence

- technologies on sustainable performance of SMEs. *Scientific Reports*, 15(1), 1–24. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86464-3>
- Tennakoon, W. D. N. S. M., & Janadari, M. P. N. (2022). Measuring Economic Sustainability: Are we doing it Right? *Sri Lanka Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(1), 21–30. <https://doi.org/10.4038/sljssh.v2i1.53>
- Wang, C., Du, D., Liu, T., Zhu, Y., Yang, D., Huang, Y., & Meng, F. (2024). Impact of Green Technology Innovation on Green Economy: Evidence from China. *Sustainability (Switzerland)*, 16(19), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su16198557>
- Wei, C. C., Oluwaseyi, O. A., & Chew, G. G. (2024). Exploring environmental sustainability practices in MSMEs: Insights from Malaysia. *International Journal of Management and Sustainability*, 13(1), 76–90. <https://doi.org/10.18488/11.v13i1.3600>
- Winarni, E. W. (2018). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif* (R. A. Kusumaningtyas (ed.)). Bumi Aksara.