

Pengaruh Adaptasi Teknologi AI dan Green Marketing terhadap Keberlanjutan Start-up di Kota Surabaya pada Era Transformasi Digital 5.0

Alvis Daniswara Ahmadin¹, Nancy Santono²

Universitas Ciputra Surabaya¹, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta²

Email: Aldnsw9@gmail.com¹, Nancysantono888@gmail.com²

ABSTRAK

Perkembangan era *Transformasi Digital 5.0* mendorong *start-up* untuk tidak hanya mengadopsi teknologi terkini, tetapi juga menerapkan prinsip keberlanjutan dalam model bisnis. Adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* menjadi dua strategi utama yang berpotensi meningkatkan keberlanjutan usaha di tengah perubahan perilaku konsumen dan kompetisi pasar yang semakin ketat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei, menggunakan kuesioner skala Likert 1–5 kepada 75 responden yang merupakan pengelola *start-up* di Surabaya. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* secara parsial maupun simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keberlanjutan *start-up*. Temuan ini memperkuat bahwa kombinasi inovasi teknologi dan strategi keberlanjutan menjadi faktor kunci dalam memperkuat daya saing dan pertumbuhan usaha di era digital modern.

Kata Kunci: Adaptasi Teknologi Artificial Intelligence; Green Marketing; Keberlanjutan Start-up di Kota Surabaya.

ABSTRACT

The development of the Digital Transformation 5.0 era encourages Start-ups to not only adopt the latest technology, but also apply sustainability principles in their business models. Adaptation of Artificial Intelligence technology and the implementation of Green Marketing are two main strategies that have the potential to increase business sustainability amidst changes in consumer behavior and increasingly tight market competition. This study aims to analyze the effect of adaptation of Artificial Intelligence technology and Green Marketing on the sustainability of Start-ups in the city of Surabaya. The research method used is a descriptive quantitative method with a survey approach, using a Likert scale questionnaire 1-5 to 75 respondents who are Start-up managers in Surabaya. The data obtained were analyzed using SPSS software version 27. The results of the study indicate that the adaptation of Artificial Intelligence technology and the implementation of Green Marketing, both partially and simultaneously, have a positive and significant effect on the sustainability of Start-ups. This finding reinforces that the combination of technological innovation and sustainability strategies is a key factor in strengthening the competitiveness and growth of businesses in the modern digital era.

Keywords: Adaptation of Artificial Intelligence Technology; Green Marketing; Sustainability of Start-ups in the City of Surabaya.

PENDAHULUAN

Pada era transformasi digital 5.0 perkembangan teknologi membawa perubahan besar dalam pola bisnis global, termasuk di Indonesia. Integrasi antara teknologi canggih dan prinsip keberlanjutan menjadi fondasi utama bagi keberhasilan bisnis modern. *Start-up* sebagai entitas bisnis baru dituntut untuk tidak hanya adaptif terhadap inovasi teknologi, tetapi juga responsif terhadap tuntutan keberlanjutan yang menjadi perhatian konsumen masa kini. Di tengah derasnya arus digitalisasi, penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) menjadi salah satu kunci keunggulan kompetitif baru. AI mampu mendorong otomatisasi proses bisnis, analisis prediktif, dan personalisasi layanan pelanggan secara lebih efisien (Mohammadi Lanbaran et al., 2024). Sementara itu, berkembangnya kesadaran konsumen terhadap isu lingkungan telah melahirkan

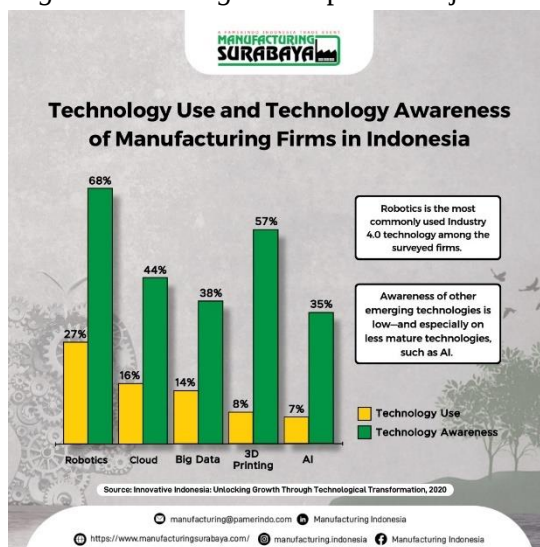
kebutuhan baru bagi *start-up* untuk menerapkan praktik *green marketing*, yakni strategi pemasaran berbasis nilai keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan. Di dalam ekosistem bisnis yang semakin kompetitif dan berwawasan global, kombinasi antara adaptasi teknologi dan strategi ramah lingkungan menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan bisnis jangka panjang (Sreenivasan & Suresh, 2023). Hal ini menandai bahwa keberhasilan sebuah *start-up* di masa kini tidak hanya bergantung pada inovasi produk semata, melainkan juga pada sejauh mana perusahaan mampu bertransformasi secara digital sekaligus menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan.

Kota Surabaya sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi digital di Indonesia menunjukkan dinamika yang menarik dalam konteks ini. Sebagai kota metropolitan kedua setelah Jakarta, Surabaya telah menjadi rumah bagi banyak *start-up* baru yang berkembang dalam berbagai sektor seperti teknologi finansial, kuliner berbasis aplikasi, kesehatan digital, dan layanan logistik berbasis AI (Shihy & Hassan, 2025). Pemerintah Kota Surabaya juga aktif mendorong transformasi menuju "*Smart City*" dan "*Green City*" dengan program-program pendukung seperti gerakan ekonomi inklusif, pelatihan digital untuk UMKM, dan akselerator *start-up* berbasis inovasi hijau. Kondisi ini menciptakan peluang sekaligus tantangan besar bagi *start-up* untuk mengintegrasikan adaptasi teknologi dan nilai-nilai keberlanjutan dalam operasional (Mujahid & Mubarik, 2021). Namun demikian, di tengah peluang yang besar ini, masih banyak *start-up* yang kesulitan dalam mengadopsi teknologi AI secara optimal, baik karena keterbatasan sumber daya, pengetahuan teknis, maupun ketidakpastian pasar. Di sisi lain, implementasi *green marketing* pun sering kali masih sebatas simbolik tanpa strategi yang sistematis. Tantangan ini membuka ruang penting untuk mengkaji lebih dalam bagaimana kedua faktor tersebut beradaptasi teknologi AI dan penerapan *green marketing* sebenarnya berkontribusi terhadap keberlanjutan *start-up*, khususnya dalam konteks lokal seperti di Kota Surabaya.

Fenomena yang terjadi menunjukkan bahwa meskipun banyak *start-up* di Surabaya telah memanfaatkan teknologi digital, adopsi spesifik terhadap teknologi AI masih relatif terbatas. Berdasarkan pengamatan, penggunaan AI umumnya masih sebatas pada chatbot layanan pelanggan, tanpa memanfaatkan potensi analitik data prediktif atau *machine learning* yang lebih dalam (Hota et al., 2024). Di sisi lain, dalam aspek *green marketing*, sebagian besar *start-up* belum memasukkan nilai keberlanjutan dalam strategi inti. Hanya sebagian kecil *start-up*, terutama yang bergerak di bidang makanan sehat, produk ramah lingkungan, dan fashion berkelanjutan, yang aktif mempromosikan nilai-nilai hijau. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan era transformasi digital 5.0 yang mengharuskan bisnis untuk berinovasi sekaligus bertanggung jawab terhadap lingkungan, dengan kesiapan riil pelaku *start-up* di Surabaya (Syakarna et al., 2024). Kesenjangan ini dapat berdampak pada keberlanjutan usaha, terutama dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat dan perubahan preferensi konsumen yang kini lebih memilih produk dari perusahaan yang berwawasan lingkungan dan inovatif secara teknologi.

Data yang mendukung fenomena ini dapat dilihat dari laporan *Start-up Ranking* Indonesia 2024, di mana Surabaya menempati urutan kedua sebagai kota dengan jumlah *start-up* terbanyak setelah Jakarta, namun tingkat adopsi teknologi canggih seperti AI di Surabaya hanya sekitar 27% dari total *start-up* yang disurvei, jauh di bawah rata-rata nasional yang mencapai 42% (Uriarte-Gallastegi et al., 2024). Sementara itu, menurut hasil survei Green Startup Ecosystem 2024 yang dilakukan oleh East Ventures, hanya 18% *start-up* di Surabaya yang secara aktif menjalankan strategi *green marketing* yang terstruktur (Bergmann & Utikal, 2021). Ini menunjukkan bahwa meskipun dari segi kuantitas jumlah *start-up* di Surabaya cukup tinggi, dari segi kualitas adaptasi

teknologi dan orientasi keberlanjutan masih terdapat kesenjangan signifikan. Tanpa peningkatan dalam dua aspek ini, *start-up* di Surabaya berisiko mengalami stagnasi pertumbuhan, kehilangan relevansi pasar, atau bahkan kegagalan bisnis di tengah perubahan lanskap konsumen yang semakin kritis terhadap isu teknologi dan keberlanjutan (Berniak-wo, 2025). Kondisi inilah yang menjadi latar belakang penting bagi perlunya penelitian tentang hubungan antara adaptasi teknologi AI dan penerapan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* di Surabaya.



Sumber : <https://shorturl.at/Kwr9y>

Gambar 1. Tingkat Penggunaan dan Kesadaran Teknologi Industri 4.0 di Perusahaan Manufaktur Surabaya dan Sekitarnya

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa tingkat penggunaan dan kesadaran terhadap teknologi Industri 4.0 di perusahaan manufaktur Surabaya dan sekitarnya masih menunjukkan kesenjangan yang signifikan, khususnya pada teknologi-teknologi baru seperti *Artificial Intelligence* (AI). Data menunjukkan bahwa meskipun *awareness* terhadap *robotics* sudah cukup tinggi (68%), namun kesadaran terhadap AI hanya mencapai 35%, dan penggunaannya di lapangan bahkan lebih rendah, yakni hanya 7%. Hal ini mengindikasikan bahwa banyak perusahaan, termasuk *start-up*, masih berada pada tahap awal dalam mengadopsi teknologi canggih berbasis AI, padahal AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing bisnis. Kondisi ini mendukung urgensi penelitian tentang pentingnya adaptasi teknologi AI sebagai salah satu faktor utama dalam menciptakan keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya, terlebih di tengah era Transformasi Digital 5.0 yang menuntut kecepatan inovasi dan orientasi bisnis berkelanjutan. Oleh karena itu, rendahnya penggunaan AI ini menjadi tantangan nyata yang perlu diatasi oleh *start-up* Surabaya agar mampu bertahan dan tumbuh di tengah persaingan pasar yang semakin berbasis teknologi dan keberlanjutan lingkungan.

Menurut (Bańka et al., 2022) adaptasi teknologi AI didefinisikan sebagai tingkat integrasi dan pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan dalam berbagai aspek operasional dan pemasaran perusahaan *start-up*. Ini mencakup penggunaan chatbot, sistem rekomendasi berbasis AI, data mining untuk analitik pasar, hingga otomatisasi layanan pelanggan. Menurut (Lee et al., 2024) *green marketing* merujuk pada penerapan strategi pemasaran yang menonjolkan nilai-nilai keberlanjutan, pengurangan dampak lingkungan, penggunaan bahan ramah lingkungan, serta komunikasi merek yang berfokus pada kepedulian terhadap bumi. Menurut (Hodijah et al., 2024) Keberlanjutan *start-up* mengacu pada kemampuan *start-up* untuk bertahan, tumbuh, dan

beradaptasi dalam jangka panjang, tidak hanya dari segi keuangan, tetapi juga dari segi reputasi sosial dan dampak lingkungannya. Dengan demikian, dalam penelitian ini, keberlanjutan tidak hanya dilihat sebagai profitabilitas ekonomi semata, melainkan juga sebagai kemampuan perusahaan untuk berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya adaptasi teknologi dan strategi *green marketing* terhadap keberlanjutan bisnis. Penelitian yang dilakukan oleh (Autio, 2024) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing *start-up* berbasis digital. Studi oleh (Vrontis et al., 2022) menemukan bahwa perusahaan yang menerapkan *green marketing* secara konsisten mengalami peningkatan loyalitas konsumen dan pertumbuhan pasar jangka panjang. Sementara itu, riset oleh (Moharrak et al., 2024) di Indonesia mengungkapkan bahwa *start-up* yang mengkombinasikan inovasi berbasis teknologi dengan strategi pemasaran berkelanjutan memiliki tingkat keberlangsungan usaha yang lebih tinggi dibandingkan yang hanya fokus pada salah satu aspek saja. Ketiga penelitian ini memberikan landasan teoretis yang kuat bahwa integrasi adaptasi teknologi dan *green marketing* merupakan faktor penting dalam menciptakan keberlanjutan usaha di era digital saat ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menguji secara empiris pengaruh adaptasi teknologi AI dan penerapan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* baru di Kota Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur manajemen kewirausahaan berbasis teknologi dan keberlanjutan, serta memberikan rekomendasi praktis bagi pelaku *start-up* di Surabaya dalam menyusun strategi bisnis yang adaptif terhadap era transformasi digital 5.0 dan berorientasi pada pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi rujukan dalam meningkatkan daya saing dan ketahanan jangka panjang *start-up* di tengah perubahan cepat dunia bisnis global.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Menurut (Sugiyono, 2019), penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, dengan teknik pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, serta analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam konteks penelitian ini pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengetahui pengaruh adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan penerapan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya pada era Transformasi *Digital 5.0*. Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan survei dengan format kuisioner tertutup berbasis skala likert sebagai instrumen pengumpulan data (Sugiyono, 2021). Fokus penelitian diarahkan untuk mengukur hubungan antarvariabel secara terstruktur dan sistematis, sesuai dengan karakteristik metode kuantitatif yang menekankan pada pengukuran objektif terhadap fenomena yang diteliti (Creswell & Creswell, 2018).

Populasi, Sampel, Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan *Start-up* yang berdiri dan beroperasi di Kota Surabaya. *Start-up* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai perusahaan rintisan yang bergerak di berbagai sektor usaha berbasis inovasi dan teknologi, dengan karakteristik usaha baru yang memiliki orientasi pertumbuhan (Sugiyono, 2018). Populasi ini mencakup *start-up* yang

bergerak di bidang teknologi informasi, keuangan, kesehatan, pendidikan, hingga sektor kreatif yang mengadopsi digitalisasi dalam proses bisnisnya. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Teknik purposive sampling dipilih untuk memastikan bahwa sampel yang diambil benar-benar memenuhi kriteria-kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2019) :

1. *Start-up* yang berdomisili dan beroperasi di wilayah Kota Surabaya.
2. *Start-up* yang telah berdiri dan beroperasi aktif minimal selama satu tahun pada saat penelitian dilakukan.
3. *Start-up* yang telah mengadopsi teknologi digital dalam operasional bisnis, serta menunjukkan penerapan praktik *green marketing* dalam strategi pemasarannya, baik secara eksplisit maupun implisit.

Berdasarkan penerapan kriteria tersebut, jumlah responden yang berhasil ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebanyak 75 responden yang terdiri dari pengelola utama *start-up* seperti *founder*, *co-founder*, atau manajer operasional yang memahami praktik adaptasi teknologi dan strategi pemasaran berbasis keberlanjutan dalam perusahaan masing-masing.

Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang disusun menggunakan skala likert 1 sampai 5, di mana angka 1 menunjukkan tingkat ketidaksesuaian paling rendah dan angka 5 menunjukkan tingkat kesesuaian paling tinggi terhadap pernyataan yang diajukan. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur tiga variabel utama dalam penelitian, yaitu adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI), penerapan *green marketing*, dan keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya, dengan masing-masing variabel diwakili oleh beberapa indikator yang telah disusun berdasarkan landasan teori yang relevan (Ghozali & Latan, 2015). Setiap butir pertanyaan dalam kuesioner dirancang agar mampu menangkap tingkat persepsi responden secara objektif terhadap penggunaan teknologi AI, implementasi prinsip-prinsip pemasaran berkelanjutan, serta upaya keberlanjutan usaha yang dijalankan. Penyusunan instrumen dilakukan secara sistematis dengan memperhatikan kejelasan bahasa, ketepatan makna indikator, dan keterukuran jawaban untuk meminimalkan bias persepsi dari responden. Data primer yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner ini akan diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27, sehingga hasil analisis mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai hubungan antarvariabel dalam penelitian ini secara lebih terstruktur dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Ghozali, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, yang merupakan salah satu pusat pertumbuhan ekonomi dan inovasi terbesar di Indonesia setelah Jakarta. Sebagai kota metropolitan dengan infrastruktur digital yang terus berkembang, Surabaya memiliki ekosistem yang mendukung pertumbuhan *start-up* di berbagai sektor, seperti teknologi informasi, keuangan digital, logistik, pendidikan, hingga industri kreatif. Pemerintah Kota Surabaya secara aktif mendorong transformasi menuju konsep *smart city* dan *green city* melalui berbagai program seperti

akselerasi digitalisasi UMKM, pengembangan inkubator bisnis, serta penguatan ekosistem wirausaha berbasis inovasi dan keberlanjutan. Lingkungan bisnis yang kompetitif, ditambah dengan kesadaran masyarakat yang semakin tinggi terhadap isu-isu teknologi dan keberlanjutan, menjadikan Surabaya sebagai lokasi yang sangat relevan untuk mengkaji pengaruh adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* pada era transformasi digital 5.0. Kondisi tersebut memperkuat alasan pemilihan Kota Surabaya sebagai lokasi penelitian karena dinilai mampu merepresentasikan dinamika perkembangan *start-up* di era digital yang berbasis inovasi dan keberlanjutan.

Tabeel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n=75)	Persentase (%)
Usia	< 20 tahun	6	8.0
	21–30 tahun	32	42.7
	31–40 tahun	25	33.3
	41–50 tahun	10	13.3
	> 50 tahun	2	2.7
Pendidikan Terakhir	SMA/Sederajat	15	20.0
	Diploma (D3)	20	26.7
	Sarjana (S1)	34	45.3
	Pascasarjana (S2/S3)	6	8.0
Lama Mendirikan Start-up	< 1 tahun	12	16.0
	1–2 tahun	28	37.3
	2–3 tahun	20	26.7
	> 3 tahun	15	20.0

Sumber : Data Olahan (2025)

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden dalam penelitian ini berusia 21–30 tahun sebesar 42,7%, diikuti usia 31–40 tahun sebesar 33,3%, yang menunjukkan bahwa pelaku *start-up* di Surabaya didominasi oleh generasi muda produktif. Dari sisi pendidikan terakhir, sebagian besar responden adalah lulusan Sarjana (S1) sebesar 45,3%, disusul Diploma (D3) sebesar 26,7%, mencerminkan bahwa pengelola *start-up* umumnya memiliki latar belakang pendidikan yang memadai untuk adaptasi terhadap teknologi dan inovasi pemasaran. Berdasarkan lama mendirikan usaha, sebagian besar responden telah menjalankan *start-up* selama 1–2 tahun sebesar 37,3%, diikuti 2–3 tahun sebesar 26,7%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar usaha responden masih berada pada tahap pertumbuhan awal dan sedang membangun fondasi keberlanjutan di tengah perkembangan era transformasi digital 5.0.

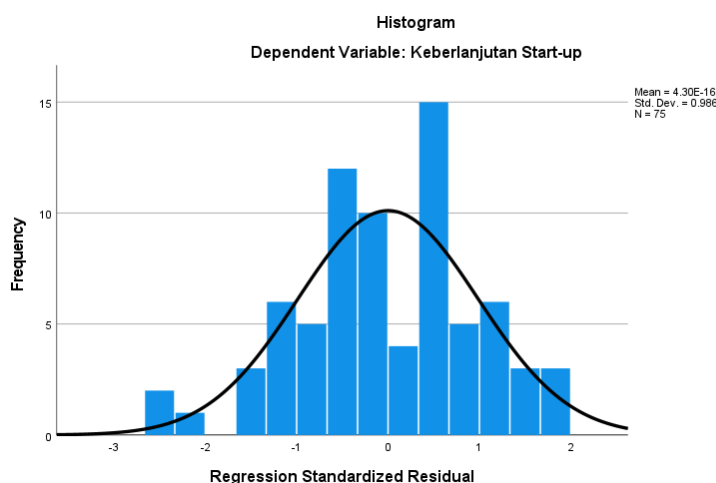
Tabel 2. Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach Alpha	Cut Of Value	Keterangan
Adopsi Teknologi <i>Artificial Intelligence</i> (X1)	0.791	0.60	Reliabel
<i>Green Marketing</i> (X2)	0.899	0.60	Reliabel

Keberlanjutan Start-up (Y)	0.851	0.60	Reliabel
----------------------------	-------	------	----------

Sumber : SPSS27 (2025)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 2, seluruh variabel dalam penelitian ini menunjukkan nilai *cronbach alpha* di atas nilai minimum 0,60, yang berarti bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini tergolong reliabel. Variabel adopsi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) (X1) memiliki nilai *cronbach alpha* sebesar 0,791, variabel *green marketing* (X2) sebesar 0,899, dan variabel keberlanjutan start-up (Y) sebesar 0,851. Dengan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa semua item dalam kuesioner mampu mengukur konstruk masing-masing variabel secara konsisten dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.



Sumber : SPSS27 (2025)

Gambar 2. Uji Normalitas Histogram

Berdasarkan Gambar 2, hasil uji normalitas melalui histogram menunjukkan bahwa data residual terdistribusi secara normal. Hal ini terlihat dari bentuk histogram yang menyerupai kurva lonceng (*bell-shaped curve*) dengan puncak di tengah dan distribusi data yang simetris ke kiri dan ke kanan. Nilai mean sebesar 4,306E-16 yang mendekati nol dan nilai standar deviasi sebesar 0,986 menunjukkan bahwa sebaran residual tidak mengalami penyimpangan yang signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas dalam model regresi telah terpenuhi, sehingga data layak untuk dilakukan analisis regresi lebih lanjut.

Tabel 3. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		75
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.72441696
Most Extreme Differences	Absolute	.084
	Positive	.084
	Negative	-.075
Test Statistic		.084
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.200 ^d
Monte Carlo Sig. (2-	Sig.	.211

tailed) ^e	99% Confidence Interval	Lower Bound	.200
		Upper Bound	.222

- Test distribution is Normal.
- Calculated from data.
- Lilliefors Significance Correction.
- This is a lower bound of the true significance.
- Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

Sumber : SPSS27 (2025)

Berdasarkan hasil uji normalitas *kolmogorov-smirnov* yang disajikan pada Tabel 3, diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,200. Nilai signifikansi ini lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual dalam penelitian ini berdistribusi normal. Hal ini diperkuat dengan nilai monte carlo sig. (2-tailed) sebesar 0,211 yang berada di atas batas kritis 0,05, serta interval kepercayaan 99% yang menunjukkan konsistensi pada nilai normalitas. Selain itu, parameter mean residual sebesar 0,0000000 dan standar deviasi sebesar 2,72441696 mengindikasikan bahwa sebaran data tidak mengalami penyimpangan ekstrem. Dengan demikian, asumsi normalitas terpenuhi, yang berarti bahwa model regresi dalam penelitian ini telah memenuhi salah satu syarat uji klasik untuk melanjutkan analisis regresi lebih lanjut. Kondisi ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien regresi yang dihasilkan akan valid dan tidak bias karena distribusi data residual yang normal.

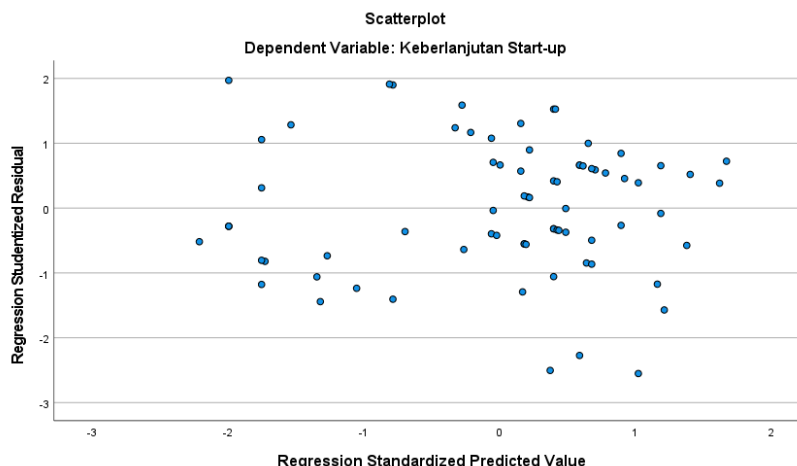
Tabel 4. Uji Multikolinieritas

		Coefficients ^a						Collinearity Statistics	
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients					
	Model	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	17.786	1.458		12.200	.000			
	Adaptasi Teknologi Artificial Intelligence (AI)	-.416	.098	-.442	-4.230	.000	.907	1.102	
	Green Marketing	-.372	.084	-.463	-4.429	.000	.907	1.102	

a. Dependent Variable: Keberlanjutan Start-up

Sumber : SPSS27 (2025)

Berdasarkan hasil Uji Multikolinieritas pada Tabel 4, diketahui bahwa nilai Tolerance untuk variabel adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *green marketing* masing-masing sebesar 0,907, dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) masing-masing sebesar 1,102. Nilai *tolerance* yang lebih besar dari 0,10 dan nilai VIF yang lebih kecil dari 10 menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala multikolinieritas di antara variabel independen dalam penelitian ini. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan memenuhi asumsi bebas multikolinieritas, sehingga hubungan antara variabel adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI), *green marketing*, dan keberlanjutan *start-up* dapat dianalisis secara valid tanpa adanya bias akibat korelasi tinggi antarvariabel independen.



Sumber : SPSS27 (2025)

Gambar 3. Uji Heterokedastisitas Scatterplot

Berdasarkan Gambar 3, hasil uji heteroskedastisitas dengan metode scatterplot menunjukkan bahwa titik-titik data tersebar secara acak di sekitar garis horizontal pada nilai 0 dan tidak membentuk pola tertentu yang jelas. Sebaran titik yang tidak membentuk pola tertentu ini mengindikasikan bahwa tidak terjadi gejala heteroskedastisitas dalam model regresi yang digunakan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians residual pada penelitian ini bersifat konstan, sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi. Kondisi ini memperkuat validitas model regresi dalam penelitian mengenai pengaruh adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya.

Tabel 5. Uji t Parsial
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	17.786	1.458		12.200	.000
Adaptasi Teknologi Artificial Intelligence (AI)	-.416	.098	.442	4.230	.000
Green Marketing	-.372	.084	.463	4.429	.000

a. Dependent Variable: Keberlanjutan Start-up

Sumber : SPSS27 (2025)

Berdasarkan hasil uji t parsial yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa masing-masing variabel independen dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Variabel adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) memiliki nilai t hitung sebesar 4,230 dengan signifikansi 0,000, yang berarti bahwa variabel ini berpengaruh positif dan signifikan terhadap keberlanjutan *start-up*. Artinya, semakin tinggi tingkat adaptasi teknologi *artificial intelligence* yang dilakukan oleh *start-up*, semakin besar peluang mereka untuk meningkatkan keberlanjutan usaha di tengah perkembangan teknologi yang cepat.
2. Variabel *green marketing* menunjukkan nilai t hitung sebesar 4,429 dengan signifikansi

0,000, yang juga menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan terhadap keberlanjutan *start-up*. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan strategi pemasaran berbasis keberlanjutan dan ramah lingkungan mampu memperkuat posisi *start-up* dalam menghadapi tuntutan pasar modern yang semakin peduli terhadap isu lingkungan.

Tabel 6. Uji Koefisien Determinasi R^2

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.734 ^a	.786	.866	2.76200

a. Predictors: (Constant), Green Marketing , Adaptasi Teknologi Artificial Intelligence (AI)

b. Dependent Variable: Keberlanjutan Start-up

Sumber : SPSS27 (2025)

Berdasarkan hasil uji koefisien determinasi yang ditampilkan pada Tabel 6, diketahui bahwa nilai R Square sebesar 0,786 menunjukkan bahwa sebesar 78,6% variasi perubahan dalam keberlanjutan *start-up* dapat dijelaskan oleh variabel adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan *green marketing*. Sementara itu, sisanya sebesar 21,4% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model penelitian ini. Nilai Adjusted R Square sebesar 0,866 memperkuat bahwa model yang digunakan sudah cukup baik dalam menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, meskipun terjadi sedikit perbaikan terhadap jumlah prediktor yang digunakan. Dengan demikian, model regresi dalam penelitian ini dapat dikatakan kuat dalam menggambarkan kontribusi adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Adaptasi Teknologi Artificial Intelligence terhadap Keberlanjutan Start-up di Kota Surabaya

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adaptasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) berkontribusi penting terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya. Adaptasi AI dalam konteks ini bukan sekadar penerapan alat teknologi, melainkan transformasi mendalam dalam model bisnis, pelayanan pelanggan, hingga proses pengambilan keputusan berbasis data. *Start-up* yang mampu mengadopsi AI secara efektif dapat meningkatkan kecepatan layanan, menyesuaikan produk dengan preferensi konsumen secara lebih presisi, dan mengoptimalkan operasional dengan biaya lebih efisien. Melalui integrasi AI, pelaku usaha rintisan di Surabaya memiliki peluang lebih besar untuk bertahan dan bersaing di tengah perubahan teknologi yang semakin cepat dalam era transformasi digital 5.0. Ini memperlihatkan bahwa adaptasi teknologi bukan hanya sebuah pilihan, melainkan sebuah kebutuhan mendasar dalam membangun keberlanjutan usaha modern.

Penelitian ini juga menemukan bahwa penerapan *green marketing* memberikan pengaruh nyata terhadap keberlanjutan *start-up*. *Green marketing* bukan hanya tentang menjual produk ramah lingkungan, tetapi tentang bagaimana sebuah *start-up* mengkomunikasikan nilai-nilai keberlanjutan, membangun citra bisnis yang peduli terhadap ekosistem, dan memenuhi ekspektasi konsumen masa kini yang semakin sadar akan isu lingkungan. Strategi ini tidak hanya membedakan *start-up* dari kompetitor, tetapi juga membangun loyalitas jangka panjang dari konsumen yang menghargai komitmen terhadap keberlanjutan. Dengan menerapkan prinsip *green marketing*, *start-*

up di Surabaya mampu meningkatkan reputasi *brand*, memperluas pasar, dan sekaligus mendukung pembangunan ekonomi hijau yang menjadi prioritas di era saat ini.

Ketika adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan *green marketing* diterapkan secara bersamaan, penelitian ini memperlihatkan bahwa keduanya membentuk sinergi strategis dalam menciptakan keberlanjutan usaha. Adaptasi AI meningkatkan kapabilitas efisiensi dan inovasi, sementara *green marketing* memperkuat nilai sosial dan lingkungan yang penting dalam membangun kepercayaan konsumen. Gabungan antara teknologi dan keberlanjutan ini memungkinkan *start-up* tidak hanya fokus pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mampu merespons tantangan global seperti perubahan iklim, digitalisasi cepat, dan perubahan perilaku konsumen. Oleh sebab itu, integrasi kedua pendekatan ini menjadi langkah penting dalam memperkuat posisi *start-up* untuk bertahan dan berkembang di masa depan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Shihy & Hassan, 2025) yang menunjukkan bahwa adaptasi teknologi *artificial intelligence* secara signifikan meningkatkan kinerja inovasi dan efisiensi operasional *start-up*, sehingga berdampak positif pada keberlanjutan usaha. Hasil ini juga didukung oleh penelitian (Mujahid & Mubarik, 2021) yang menemukan bahwa perusahaan yang konsisten menerapkan *green marketing* berhasil meningkatkan loyalitas konsumen dan memperkuat *brand image* di pasar yang semakin sadar lingkungan. Penelitian (Hota et al., 2024) di Indonesia mengungkapkan bahwa kombinasi inovasi teknologi dan praktik keberlanjutan memberikan efek positif terhadap ketahanan bisnis *start-up* di tengah tantangan pasar digital. Ketiga penelitian tersebut memperkuat argumentasi bahwa dalam konteks pembangunan bisnis modern, keberlanjutan tidak dapat dipisahkan dari inovasi berbasis teknologi dan penerapan strategi pemasaran berkelanjutan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* berperan penting dalam meningkatkan keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya. Adaptasi AI memungkinkan *start-up* untuk mempercepat layanan, mengoptimalkan operasional, dan mengambil keputusan bisnis yang lebih akurat berbasis data, sehingga memperbesar peluang keberlangsungan usaha di era transformasi digital 5.0. Di sisi lain, penerapan *green marketing* memperkuat citra positif perusahaan di mata konsumen yang semakin peduli terhadap isu lingkungan, serta membangun loyalitas jangka panjang yang mendukung stabilitas usaha. Integrasi kedua strategi ini terbukti menciptakan sinergi strategis yang memperkuat posisi *start-up* dalam menghadapi tantangan global, sebagaimana juga dikuatkan oleh berbagai penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya inovasi teknologi dan komitmen keberlanjutan dalam membangun daya saing usaha di era modern.

2. Pengaruh *Green Marketing* terhadap Keberlanjutan *Start-up* di Kota Surabaya

Penerapan *green marketing* di kalangan *start-up* di Kota Surabaya terbukti menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan usaha. *Green marketing* dalam konteks ini tidak hanya dimaknai sebagai upaya promosi produk ramah lingkungan, tetapi lebih luas lagi mencakup komitmen perusahaan dalam membangun praktik bisnis yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan sosial. *Start-up* yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam produk, proses produksi, dan strategi komunikasi mereka mampu membedakan diri dari kompetitor yang hanya berfokus pada aspek komersial. Nilai-nilai keberlanjutan yang diangkat melalui *green marketing* memperkuat hubungan emosional dengan konsumen, karena konsumen modern semakin mengutamakan aspek etika, keberlanjutan, dan tanggung jawab sosial dalam keputusan pembelian.

Hal ini menjadi keunggulan kompetitif yang tidak hanya mendukung pertumbuhan jangka pendek, tetapi juga menciptakan fondasi yang kuat untuk kelangsungan usaha jangka panjang.

Keberhasilan *green marketing* dalam meningkatkan keberlanjutan *start-up* di Surabaya juga berakar pada perubahan paradigma konsumen era transformasi digital 5.0. Konsumen kini tidak hanya mencari produk yang berkualitas, tetapi juga produk yang mewakili nilai-nilai keberlanjutan yang mereka anut. *Start-up* yang mampu mengartikulasikan nilai-nilai tersebut dalam setiap aspek bisnisnya dari bahan baku, proses produksi, hingga strategi promosi akan lebih mudah membangun loyalitas pelanggan dan mendapatkan dukungan pasar yang lebih luas. Selain itu, penerapan *green marketing* mendorong *start-up* untuk berinovasi dalam mengembangkan produk dan layanan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan pasar, tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, *green marketing* menjadi instrumen strategis dalam membangun citra merek yang kuat, menciptakan hubungan jangka panjang dengan konsumen, dan memperkuat daya saing *start-up* di era persaingan global yang semakin kompleks.

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Syakarna et al., 2024) yang menemukan bahwa perusahaan yang secara konsisten menerapkan *green marketing* mampu meningkatkan loyalitas pelanggan dan memperkuat posisi merek di pasar. Selain itu, penelitian oleh (Bergmann & Utikal, 2021) mengungkapkan bahwa *green marketing* berperan sebagai pembeda utama dalam industri yang semakin kompetitif, terutama di kalangan bisnis berbasis inovasi seperti *start-up*. Penelitian lain oleh (Bańka et al., 2022) juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa keberlanjutan bisnis tidak hanya bertumpu pada inovasi teknologi, tetapi juga pada penerapan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam strategi pemasaran. Ketiga penelitian ini memperkuat bukti bahwa *green marketing* bukan lagi sekadar pilihan tambahan, melainkan menjadi elemen strategis yang menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan *start-up* di tengah dinamika bisnis modern.

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan *green marketing* merupakan faktor strategis yang berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya. *Green marketing* tidak hanya memperkuat citra positif perusahaan di mata konsumen yang semakin sadar lingkungan, tetapi juga membangun loyalitas jangka panjang dan mendorong inovasi bisnis berbasis nilai keberlanjutan. Dengan mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam produk, proses, dan strategi komunikasi, *start-up* mampu menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan di tengah era transformasi digital 5.0. Temuan ini diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa praktik pemasaran berbasis keberlanjutan bukan lagi sekadar tren, melainkan kebutuhan strategis untuk mempertahankan eksistensi dan memperkuat pertumbuhan bisnis di tengah dinamika pasar modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa adaptasi teknologi *artificial intelligence* dan penerapan *green marketing* berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan *start-up* di Kota Surabaya pada era transformasi digital 5.0. Adaptasi teknologi *artificial intelligence* mendorong efisiensi operasional, inovasi layanan, dan pengambilan keputusan berbasis data, yang memperkuat ketahanan bisnis di tengah dinamika pasar digital. Sementara itu, penerapan *green marketing* tidak hanya meningkatkan citra positif perusahaan, tetapi juga membangun loyalitas konsumen melalui komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan. Integrasi kedua strategi ini membentuk fondasi yang kokoh bagi *start-up* untuk bertahan, berkembang, dan berkontribusi dalam ekosistem bisnis yang kompetitif dan berkelanjutan di tengah

perubahan zaman.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar *start-up* di Kota Surabaya lebih proaktif dalam mengintegrasikan teknologi *artificial intelligence* tidak hanya dalam aspek operasional, tetapi juga dalam strategi inovasi produk dan layanan untuk meningkatkan daya saing. Selain itu, penting bagi *start-up* untuk menerapkan *green marketing* secara konsisten, tidak sekadar sebagai strategi promosi, tetapi sebagai bagian dari nilai inti perusahaan yang diwujudkan dalam seluruh rantai bisnis. Pemerintah daerah dan lembaga terkait juga diharapkan terus memperkuat ekosistem pendukung berupa pelatihan teknologi digital dan program akselerasi bisnis berkelanjutan, agar *start-up* di Surabaya mampu mempercepat transformasi menuju bisnis yang inovatif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Autio, E. (2024). Adoption of Digital Technologies, Business Model Innovation, and Financial and Sustainability Performance in Start-Up Firms. *Econstror*, 2(3).
- Bańka, M., Salwin, M., Kukurba, M., Rychlik, S., Kłos, J., & Sychowicz, M. (2022). Start-Up Accelerators and Their Impact on Sustainability: Literature Analysis and Case Studies from the Energy Sector. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013397>
- Bergmann, T., & Utikal, H. (2021). How to support start-ups in developing a sustainable business model: The case of an european social impact accelerator. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063337>
- Berniak-wo, J. (2025). Empowering Smart Cities Through Start-Ups : A Sustainability Framework for Incubator-City Collaboration. *Systems*, 3(2), 1–25.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Mixed Methods Procedures. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivarite dengan program SPSS. Edisi Ketujuh*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Squares Konsep, Teknik dan Aplikasi Menggunakan Program SmartPLS 3.0*. Badan Penerbit, Universitas Diponegoro Semarang.
- Hodijah, C., Hendrayani, E., Tarigan, M., Suprianto, G., & Suryathi, W. (2024). The Marketing Effectiveness in Start-Up Business: a Systematic Literature Review From 1973-2023. *Jurnal Riset Bisnis Dan Manajemen*, 17(2), 65–74. <https://doi.org/10.23969/jrbm.v17i2.13865>
- Hota, S. L., Mohanty, N., Kumar, A., & Panda, K. (2024). Achieving Sustainability in Newly Founded Start-Up Businesses: Navigating Challenges and Gaining Insights. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.32871/rmrj2412.01.01>
- Lee, B., Kim, B., & Ivan, U. V. (2024). Enhancing the Competitiveness of AI Technology-Based Startups in the Digital Era. *Administrative Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/admsci14010006>
- Mohammadi Lanbaran, N., Naujokaitis, D., Kairaitis, G., & Radziukynien, N. (2024). Overview of Startups Developing Artificial Intelligence for the Energy Sector. *Applied Sciences*, 14(24). <https://doi.org/10.3390/app14188294>
- Moharrak, M., Nguyen, N. P., & Mogaji, E. (2024). Business environment and adoption of AI: Navigation for internationalization by new ventures in emerging markets. *Thunderbird*

- International Business Review*, 66(4), 355–372. <https://doi.org/10.1002/tie.22384>
- Mujahid, M. S., & Mubarik, M. S. (2021). The Bright Side of Social Media: Social Media Platforms Adoption and Start-Up Sustainability. *Frontiers in Psychology*, 12(June), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661649>
- Shihy, D. El, & Hassan, N. (2025). Classification of start - ups ' digital marketing adoption experiences : an investigation of characteristics and interactions. *Future Business Journal*, 0. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00467-0>
- Sreenivasan, A., & Suresh, M. (2023). Factors influencing sustainability in start-ups operations 4.0. *Sustainable Operations and Computers*, 4(October 2022), 105–118. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2023.03.002>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019a). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif* (3rd ed.). Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2019b). Buku sugiyono, metode penelitian kuantitatif kualitatif. In *Revista Brasileira de Linguística Aplicada* (Vol. 5, Issue 1).
- Syakarna, N. F. R., Albanjari, F. R., Rois, A. K., Arifin, S., & Arifin, J. (2024). Overcoming Challenges : Promoting Green Entrepreneurship in Developing Muslim Countries Through Digital Innovation. *Islam in World Perspectives*, 3(2), 212–226.
- Vrontis, D., Chaudhuri, R., & Chatterjee, S. (2022). Adoption of Digital Technologies by SMEs for Sustainability and Value Creation: Moderating Role of Entrepreneurial Orientation. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14137949>