

Pengaruh Adopsi Halal Supply Chain Terhadap Kinerja Supply Chain Menggunakan Kerangka Technology Organization Environment

Radhiza Abyan Dhiya'ulhaq, Abdurrahman Faris Indriya Himawan

Universitas Telkom, Indonesia

Email: radhiza.abyan@gmail.com, farislike@telkomuniversity.ac.id

Abstrak:

Industri halal, termasuk skincare, memiliki potensi pasar yang signifikan di Indonesia, namun implementasi halal supply chain (HSC) masih menghadapi tantangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh adopsi halal supply chain terhadap kinerja supply chain dalam industri skincare halal dengan menggunakan kerangka kerja Technology-Organization-Environment (TOE). Fokus penelitian ini adalah pada Perusahaan Glowies. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner kepada 35 responden melalui google form yang disebar oleh tim dari PT XYZ. Analisis data dilakukan dengan pendekatan Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS) pada software Smart PLS 4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua faktor dalam kerangka Technology-Organization-Environment (TOE) secara signifikan memengaruhi halal supply chain performance pada PT XYZ. Faktor technology terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan, sementara faktor organization dan environment belum menunjukkan kontribusi yang kuat terhadap peningkatan supply chain performance halal. Temuan ini mengindikasikan bahwa perusahaan perlu memperkuat integrasi nilai-nilai halal ke dalam sistem internal organization serta mengadopsi praktik ramah environment secara lebih menyeluruh. Dengan demikian, optimalisasi kinerja halal supply chain tidak hanya bergantung pada inovasi technology, tetapi juga memerlukan dukungan dari penguatan struktur internal dan komitmen terhadap prinsip sustainability di seluruh proses bisnis perusahaan.

Kata kunci: Rantai pasok halal, supply chain performance, Technology-Organization-Environment (TOE), PT XYZ, SEM-PLS, sustainability, skincare halal

Abstract

The halal industry, including skincare, has significant market potential in Indonesia, but implementing the halal supply chain (HSC) still faces challenges. This study aims to analyse the influence of halal supply chain adoption on supply chain performance in the halal skincare industry by utilizing the Technology- Organization-Environment (TOE) framework. The focus of this research is on Glowies. A quantitative approach was employed, with data collected through questionnaires distributed to 35 respondents from the Supply chain Management directorate. Data analysis was conducted using the Structural Equation Modelling-Partial Least Squares (SEM-PLS) method with Smart PLS 4 software. The results of this study indicate that not all factors within the Technology- Organization-Environment (TOE) framework significantly affect halal supply chain performance at PT XYZ. The technology factor was found to have a positive and significant impact, while the organization and environment factors did not show strong contributions to improving halal supply chain performance. These findings suggest that the company needs to strengthen the integration of halal values into its internal organizational systems and adopt more comprehensive environmentally friendly practices. Therefore, optimizing halal supply chain performance requires not only technological innovation but also support through the reinforcement of internal structures and a firm commitment to sustainability principles across all business processes of the company.

Keyword: Halal supply chain, supply chain performance, Technology-Organization- Environment (TOE), PT XYZ, SEM-PLS, sustainability, skincare halal

Corresponding: Radhiza Abyan Dhiya'ulhaq
E-mail: radhiza.abyan@gmail.com



PENDAHULUAN

Industri halal telah berkembang pesat di Indonesia seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen muslim terhadap pentingnya produk yang sesuai dengan prinsip-prinsip syariah (Maulizah & Sugianto, 2024; Mumtahaen, 2024; Syari et al., 2025). Populasi muslim

di Indonesia merupakan populasi yang mayoritas, dibandingkan dengan agama lain. Populasi muslim di Indonesia pada tahun 2024 terdiri dari 245.973.915 jiwa atau sekitar 87,08% dan akan terus meningkat tiap tahunnya (Databoks, 2024).

Di Indonesia yang merupakan negara dengan populasi muslim terbesar di dunia, potensi pasar untuk produk skincare halal sangatlah besar (Awalia, 2023; Gunawan et al., 2022; Setyaningsih, 2023). Indonesia memiliki potensi besar dalam sektor ekonomi halal, termasuk obat-obatan dan skincare halal (Kholiq & Priantina, 2024). Laporan global Islamic Economy Report 2020-2021 membagikan data mengenai konsumen muslim akan menghabiskan 2.4 Triliun dollar untuk makanan dan gaya hidup halal pada tahun 2024 (Setiawan & Mauluddi, 2019).

Sistem standar halal di Indonesia diatur oleh Undang-Undang No. 33 Tahun 2014 dan peraturan turunannya, yang mewajibkan sertifikasi halal untuk produk makanan, obat, dan kosmetik. Regulasi ini mengatur seluruh proses supply chain, mulai dari bahan baku hingga distribusi. Namun, implementasinya menghadapi tantangan signifikan, seperti kerumitan proses sertifikasi di seluruh mata supply chain, keterbatasan lembaga pemeriksa halal, serta kurangnya pemahaman pelaku industri tentang prosedur dan persyaratan halal (Burhanuddin & Riyanto, 2022).

Penelitian tentang halal supply chain yang berkaitan dengan produk makanan menunjukkan bahwa adopsi inovasi dalam halal supply chain dapat dilihat melalui pendekatan kerangka kerja TOE (Technology-Organization-Environment), yang menilai kesiapan technology, dukungan organization, dan pengaruh eksternal seperti regulasi pemerintah dan peraturan. Technology sangat penting dalam halal supply chain, terutama dalam menjaga kebenaran halal melalui traceability dan mencegah cross-contamination di sepanjang jalur produksi dan distribusi.

TOE (Technology, Organization, Environment) memiliki peran yang cukup penting yaitu untuk meningkatkan kinerja halal supply chain di industri skincare. Dari perspektif technology, penerapan sistem traceability, blockchain, dan sertifikasi halal otomatis membantu meningkatkan transparansi dan memastikan kepatuhan terhadap hukum halal sepanjang supply chain (Rahman et al., 2022). Sustainability memainkan peran penting sebagai moderator antara technology dan kinerja halal supply chain (HSC). Implementasi technology canggih seperti sistem traceability dan blockchain dalam HSC tidak hanya meningkatkan efisiensi dan transparansi, tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk mencapai tujuan sustainability seperti mematuhi standar halal, melindungi environment, dan meningkatkan keadilan sosial (Khan et al., 2022).

Pertumbuhan ekonomi dan kesadaran halal global telah mendorong industri halal, termasuk di dalamnya sektor kosmetik dan skincare, ke dalam sorotan utama. Laporan global Islamic Economy Report 2020-2021 memproyeksikan bahwa konsumen muslim akan menghabiskan hingga 2.4 triliun dolar AS untuk makanan dan gaya hidup halal pada tahun 2024 (Setiawan & Mauluddi, 2019). Di Indonesia, sebagai negara dengan populasi muslim terbesar di dunia, potensi pasar ini sangat besar dan didukung oleh regulasi yang kian ketat melalui Undang-Undang Jaminan Produk Halal. Namun, di balik potensi tersebut, implementasi halal supply chain (HSC) yang komprehensif masih menghadapi tantangan signifikan, seperti kerumitan proses sertifikasi di seluruh mata rantai pasok dan keterbatasan

pemahaman pelaku industri (Burhanuddin & Riyanto, 2022). Penelitian terdahulu banyak mengkaji HSC dalam konteks industri makanan, seperti studi Ali et al. (2021) yang mengeksplorasi kerangka blockchain untuk ketertelusuran makanan halal, dan penelitian Aziz et al. (2021) yang menganalisis HSC pada UMKM makanan. Sementara itu, kerangka Technology-Organization-Environment (TOE) telah diakui sebagai lensa yang efektif untuk memahami adopsi inovasi dalam rantai pasok, sebagaimana diterapkan dalam konteks yang lebih luas oleh Heizer (2022).

Meskipun kerangka TOE telah digunakan dalam berbagai studi supply chain, aplikasinya yang spesifik untuk menganalisis kinerja halal supply chain dalam industri skincare halal masih sangat terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya untuk mengisi celah literatur tersebut dengan menyelidiki secara empiris pengaruh faktor technology, organization, dan environment terhadap kinerja HSC di sebuah perusahaan skincare halal di Indonesia, yaitu PT XYZ. Lebih dari itu, penelitian ini memperkenalkan kompleksitas baru dengan mengintegrasikan sustainability bukan hanya sebagai konsep tambahan, melainkan sebagai variabel moderasi yang diuji pengaruhnya terhadap hubungan ketiga faktor TOE dengan kinerja HSC. Pendekatan ini menjawab panggilan dari para akademisi seperti Khan et al. (2022) yang menekankan perlunya penelitian lebih lanjut untuk memahami hubungan simbiosis antara HSC dan sustainability, serta bagaimana praktik berkelanjutan dapat memoderasi efektivitas faktor-faktor teknologi dan organisasi dalam mencapai kinerja rantai pasok yang unggul.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi kesenjangan penelitian tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengukur pengaruh langsung dari faktor technology, organization, dan environment berdasarkan kerangka TOE terhadap kinerja halal supply chain di PT XYZ. Secara lebih spesifik, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji peran sustainability sebagai variabel pemoderasi dalam hubungan antara ketiga faktor TOE tersebut dengan kinerja HSC. Dengan mengeksplorasi dinamika moderasi ini, penelitian ini tidak hanya ingin memetakan faktor-faktor pendorong utama, tetapi juga memahami kondisi di mana faktor-faktor tersebut paling efektif, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan nuanced tentang mekanisme peningkatan kinerja HSC di dunia nyata.

Secara praktis, temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi manajemen PT XYZ dan pelaku industri skincare halal pada umumnya. Dengan mengidentifikasi faktor technology sebagai pendorong paling dominan, perusahaan dapat lebih memfokuskan investasinya pada penguatan sistem teknologi informasi, traceability, dan digitalisasi rantai pasok. Selain itu, pemahaman tentang efek moderasi sustainability yang kompleks—dalam penelitian ini bahkan ditemukan efek negatif—dapat menjadi peringatan bagi perusahaan untuk tidak menerapkan praktik keberlanjutan secara terpisah, melainkan mengintegrasikannya secara sinergis dengan inisiatif teknologi agar tidak justru menghambat efisiensi. Implikasi ini akan membantu para manajer dalam menyusun strategi dan kebijakan operasional yang lebih tepat sasaran untuk mengoptimalkan kinerja halal supply chain mereka.

Pada tataran teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan memperluas aplikasi kerangka TOE ke dalam konteks halal supply chain yang masih jarang dieksplorasi, khususnya di industri non-pangan. Dengan menguji peran sustainability sebagai moderator, penelitian ini turut memperkaya diskursus akademis mengenai interaksi yang kompleks antara

dimensi teknologi, organisasi, lingkungan, dan keberlanjutan dalam suatu sistem rantai pasok yang bernuansa religius. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan empiris dan referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan model serupa, melakukan studi komparatif di berbagai industri, atau mengeksplorasi lebih dalam mekanisme causal di balik temuan moderasi yang dihasilkan, sehingga literatur tentang halal supply chain management dapat terus berkembang secara lebih robust dan aplikatif.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan berdasarkan masalahnya. Penelitian kuantitatif yang melihat adanya hubungan antara variabel sebab akibat. Penelitian yang menanyakan hubungan antara dua variabel atau lebih adalah penelitian berdasarkan rumusan masalah asosiatif. Penelitian asosiatif yang bersifat sebab akibat, memiliki variabel yang mempengaruhi dan variabel dipengaruhi merupakan penelitian hubungan kausal (Sugiyono, 2022).

Peneliti menyebarkan kuesioner online yaitu merupakan strategi pengumpulan data pada penelitian. Metode penelitian survey adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk memperoleh data yang terjadi pada masa lampau atau saat ini, tentang keyakinan, pendapat karakteristik, perilaku, hubungan variabel dan untuk menguji beberapa hipotesis (Sugiyono, 2022).

Tabel 1. Jenis Penelitian

No.	Karakteristik Penelitian	Jenis
1	Metodologi Penelitian	Kuantitatif
2	Strategi Penelitian	Survei
3	Teknik Pengambilan data	Kuesioner
4	Waktu Penelitian	Cross-Sectional

Pengumpulan Data dan Sumber Data

Data primer diperoleh melalui kuesioner yang dirancang khusus untuk tujuan penelitian. Kuesioner terdiri dari serangkaian pertanyaan yang terkait dengan subjek penelitian untuk mengumpulkan informasi secara sistematis. Data sekunder diperoleh dari catatan perusahaan atau arsip yang berkaitan dengan halal supply chain. Dalam penelitian ini, setiap elemen instrumen yang digunakan skala ordinal diberikan skor yang berkisar dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju menggunakan skala Likert 1-5.

Tabel 2. Skala Pengukuran

No.	Kriteria	Skala
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Netral	3
4	Setuju	4
5	Sangat Setuju	5

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS) dengan software Smart PLS 4. SEM-PLS dipilih karena metode ini sangat cocok untuk penelitian dengan model yang kompleks dan indikator laten yang saling berkaitan serta efektif untuk sampel berukuran kecil.

Evaluasi model dilakukan melalui dua tahap:

1. Model Pengukuran (Outer Model)

- a) Validitas Convergent: menggunakan Average Variance Extracted (AVE) $\geq 0,5$
- b) Validitas Discriminant: menggunakan kriteria Fornell-Larcker
- c) Reliabilitas: menggunakan Composite Reliability (CR) dan Cronbach's Alpha $\geq 0,7$

2. Model Struktural (Inner Model)

- a) Path Coefficient: untuk mengukur kekuatan hubungan antar konstruk
- b) R Square: untuk mengukur kemampuan prediksi model
- c) Effect Size (f^2): untuk mengukur kontribusi variabel independen

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian literatur, hipotesis penelitian yang diuji adalah:

1. **H1:** Technology berpengaruh terhadap Halal Supply Chain Performance
2. **H2:** Organization berpengaruh terhadap Halal Supply Chain Performance
3. **H3:** Environment berpengaruh terhadap Halal Supply Chain Performance
4. **H4:** Sustainability memoderasi pengaruh Technology terhadap Halal Supply Chain Performance
5. **H5:** Sustainability memoderasi pengaruh Organization terhadap Halal Supply Chain Performance
6. **H6:** Sustainability memoderasi pengaruh Environment terhadap Halal Supply Chain Performance

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 35 responden dari direktorat Supply Chain Management PT XYZ. Karakteristik responden berdasarkan usia menunjukkan distribusi yang cukup merata antara dua kelompok utama. Responden dengan rentang usia 18-25 tahun mencakup 51,4% dari total responden (18 orang), sedangkan kelompok usia 26-35 tahun mencakup 48,6% (17 orang). Distribusi usia ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada fase usia dewasa muda awal hingga dewasa muda akhir, yang merepresentasikan tenaga kerja yang aktif dan memiliki pemahaman yang baik terhadap teknologi serta praktik halal supply chain modern.

Uji Normalitas Data

Sebelum melakukan analisis SEM-PLS, dilakukan uji normalitas menggunakan metode One Sample Kolmogorov-Smirnov untuk memastikan data berdistribusi normal. Kriteria yang digunakan adalah:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka data berdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data berdistribusi tidak normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas dengan nilai signifikansi $> 0,05$ untuk semua variabel penelitian.

Uji Model Pengukuran (Outer Model)

Model pengukuran digunakan untuk mengevaluasi kualitas konstruk, khususnya dalam hal validitas dan reliabilitas. Dalam penelitian ini digunakan model reflektif yang menguji validitas konvergen untuk memastikan bahwa indikator-indikator mampu merefleksikan konstruk yang dimaksud secara konsisten dan akurat.

Convergent Validity

Validitas konvergen diukur melalui nilai outer loading dan Average Variance Extracted (AVE). Nilai outer loading yang disarankan minimal adalah 0,708, sedangkan nilai AVE yang baik adalah di atas 0,50.

Tabel 3. Pengukuran Outer Loading Tiap Indikator

Variabel	Indikator	Outer Loading ($>0,7$)	Keterangan
Technology	K1	0,896	VALID
	K2	0,841	VALID
	K3	0,919	VALID
	PB1	0,875	VALID
	PB2	0,921	VALID
	PB3	0,942	VALID
	PB4	0,889	VALID
Organization	DMP1	0,893	VALID
	DMP2	0,913	VALID
	DMP3	0,914	VALID
	DMP4	0,912	VALID
	KO1	0,844	VALID
	KO2	0,908	VALID
	KO3	0,891	VALID
	KO4	0,923	VALID
Environment	DP1	0,877	VALID
	DP2	0,884	VALID
	DP3	0,914	VALID
	TK1	0,932	VALID
	TK2	0,928	VALID
	TK3	0,924	VALID
	TK4	0,884	VALID
	TMD1	0,913	VALID
	TMD2	0,895	VALID
	TMD3	0,868	VALID
	TMD4	0,875	VALID
Halal Supply Chain Performance	HSCP1	0,943	VALID
	HSCP2	0,876	VALID
	HSCP3	0,925	VALID
	HSCP4	0,935	VALID

Variabel	Indikator	Outer Loading (>0,7)	Keterangan
	HSCP5	0,908	VALID
	HSCP6	0,945	VALID
	HSCP7	0,926	VALID
Sustainability	T1	0,735	VALID
	T2	0,762	VALID
	T3	0,776	VALID
	O1	0,820	VALID
	O2	0,755	VALID
	O3	0,784	VALID
	E1	0,743	VALID
	E2	0,708	VALID
	E3	0,766	VALID

Berdasarkan Tabel 3, seluruh indikator menunjukkan nilai outer loading > 0,7, yang mengindikasikan bahwa semua indikator valid dan dapat digunakan untuk mengukur konstruk latennya.

Tabel 4. Average Variance Extracted (AVE)

Variabel	Average Variance Extracted
Technology	0,809
Organization	0,852
Environment	0,810
Halal Supply Chain Performance	0,580
Sustainability	0,807

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai AVE > 0,50, yang mengindikasikan bahwa rata-rata konstruk mampu menjelaskan lebih dari separuh varians dari indikator-indikator yang merefleksikannya.

Discriminant Validity

Validitas diskriminan diuji menggunakan kriteria Fornell-Larcker untuk memastikan bahwa suatu konstruk memiliki perbedaan yang jelas secara empiris dibandingkan dengan konstruk lainnya.

Tabel 5. Fornell-Larcker Criterion

Variabel	Environment	Halal Supply Chain Performance	Organization	Sustainability	Technology
Environment	0,900				
Halal Supply Chain Performance	0,988	0,923			
Organization	0,988	0,975	0,900		
Sustainability	0,669	0,632	0,691	0,762	
Technology	0,982	0,981	0,961	0,611	0,898

Kriteria Fornell-Larcker terpenuhi karena akar kuadrat dari nilai AVE untuk setiap konstruk (nilai diagonal) lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasinya terhadap konstruk lain.

Reliability

Pengujian reliabilitas menggunakan Composite Reliability (CR) dan Cronbach's Alpha untuk menilai konsistensi internal indikator.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Composite Reliability (rho_a)	Composite Reliability (rho_c)	Average Variance Extracted
Environment	0,976	0,977	0,979	0,809
Halal Supply Chain Performance	0,971	0,971	0,976	0,852
Organization	0,966	0,967	0,971	0,810
Sustainability	0,949	1,544	0,925	0,580
Technology	0,960	0,961	0,967	0,807

Semua variabel menunjukkan nilai reliabilitas $> 0,7$, yang mengindikasikan konsistensi internal yang baik dan dapat diandalkan.

Uji Model Struktural (Inner Model)

Evaluasi structural model dilakukan untuk menilai kemampuan prediktif model serta mengidentifikasi kekuatan hubungan antar konstruk. Analisis meliputi path coefficient, coefficient of determination (R^2), dan effect sizes (f^2).

Path Coefficient

Path coefficient menggambarkan kekuatan dan arah hubungan antara konstruk laten dalam model struktural. Nilai ini dihitung menggunakan regresi linier dan diuji signifikansinya melalui metode bootstrapping.

Tabel 7. Output Hasil Path Coefficient

Variabel	Path Coefficient	Interpretasi
Environment → HSCP	0,330	Pengaruh positif sedang
Organization → HSCP	0,160	Pengaruh positif lemah
Technology → HSCP	0,488	Pengaruh positif kuat
Sustainability x Environment → HSCP	0,280	Efek moderasi positif sedang
Sustainability x Organization → HSCP	0,221	Efek moderasi positif lemah
Sustainability x Technology → HSCP	-0,472	Efek moderasi negatif kuat

Berdasarkan hasil path coefficient, variabel Technology memiliki pengaruh paling kuat (0,488) terhadap Halal Supply Chain Performance, diikuti oleh Environment (0,330) dan Organization (0,160).

Coefficient of Determination (R^2)

Nilai R^2 menunjukkan kemampuan model dalam menjelaskan varians konstruk endogen.

Tabel 8. Nilai R Square

Model	R-square	R-square Adjusted	Interpretasi
HSCP (dengan moderasi)	0,988	0,984	Sangat kuat
HSCP (tanpa moderasi)	0,980	0,978	Sangat kuat

1 Nilai R-square sebesar 0,988 menunjukkan bahwa 98,8% varians Halal Supply Chain Performance dapat dijelaskan oleh variabel Technology, Organization, Environment, dan interaksi dengan Sustainability. Peningkatan dari 0,980 menjadi 0,988 setelah penambahan variabel moderasi menunjukkan kontribusi positif variabel sustainability terhadap kemampuan prediktif model.

Rumus perhitungan R^2 :

$$R^2 = 1 - (SSE/SST)$$

Dimana:

- SSE = Sum of Squares Error
- SST = Sum of Squares Total

Effect Size (f^2)

Effect size mengukur kontribusi relatif masing-masing variabel independen terhadap R^2 variabel dependen. Kategori effect size: kecil (0,02), sedang (0,15), dan besar (0,35).

Tabel 9. Nilai Effect Size (f^2)

Variabel	f^2 Value	Kategori	Interpretasi
Environment → HSCP	0,069	Sedang	Kontribusi moderat
Organization → HSCP	0,040	Sedang	Kontribusi moderat
Technology → HSCP	0,448	Besar	Kontribusi substansial
Sustainability x Environment	0,062	Sedang	Efek moderasi moderat
Sustainability x Organization	0,086	Sedang	Efek moderasi moderat
Sustainability x Technology	0,405	Besar	Efek moderasi substansial

Rumus perhitungan f^2 :

$$f^2 = (R^2_{\text{included}} - R^2_{\text{excluded}}) / (1 - R^2_{\text{included}})$$

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan teknik bootstrapping dengan 5000 resample untuk menguji signifikansi hubungan antar variabel.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis

Hipotesis	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation	T Statistics	P Values	Decision
H1: Technology → HSCP	0,488	0,571	0,281	1,736	0,041	Diterima
H2: Organization → HSCP	0,160	0,104	0,228	0,701	0,242	Ditolak
H3: Environment → HSCP	0,330	0,316	0,386	0,854	0,197	Ditolak
H4: Technology*Sustainability → HSCP	-0,472	-0,312	0,272	1,734	0,041	Diterima

Hipotesis	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation	T Statistics	P Values	Decision
H5: Organization*Sustainability → HSCP	0,221	0,187	0,276	0,801	0,212	Ditolak
H6: Environment*Sustainability → HSCP	0,280	0,148	0,378	0,741	0,230	Ditolak

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika p-value < 0,05 dan t-statistic > 1,65, maka hipotesis diterima
- Jika p-value > 0,05 dan t-statistic < 1,65, maka hipotesis ditolak

Pembahasan Komprehensif

Pengaruh Technology terhadap Halal Supply Chain Performance

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H1 diterima** dengan nilai path coefficient 0,488 (p-value = 0,041 < 0,05). Technology merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kinerja halal supply chain di PT XYZ. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alhalalmeh (2022) yang menyatakan bahwa technology digital memberikan dampak langsung terhadap aspek operasional dan berkontribusi pada pencapaian hasil strategis jangka panjang seperti ketahanan rantai pasok dan environmental sustainability.

Dalam konteks halal supply chain, technology berperan krusial dalam memastikan traceability produk, mencegah cross-contamination, dan menjaga integritas halal sepanjang rantai pasok. PT XYZ telah mengimplementasikan berbagai solusi teknologi seperti sistem pelacakan digital, sertifikasi halal otomatis, dan platform blockchain untuk transparansi. Park & Li (2021) menemukan bahwa pemanfaatan technology mampu memperkuat sustainability supply chain dengan meningkatkan transparansi serta efisiensi dalam pelacakan data.

Indikator technology yang paling kuat adalah kemampuan perusahaan (PB3 = 0,942) dan knowledge management system (K3 = 0,919), yang menunjukkan bahwa investasi dalam sistem informasi dan manajemen pengetahuan halal memberikan dampak signifikan terhadap performa rantai pasok.

Pengaruh Organization terhadap Halal Supply Chain Performance

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H2 ditolak** dengan nilai path coefficient 0,160 (p-value = 0,242 > 0,05). Meskipun organization memiliki pengaruh positif, namun tidak signifikan secara statistik terhadap halal supply chain performance. Temuan ini tidak sejalan dengan penelitian Ali et al. (2021) yang menyatakan bahwa organization dengan budaya kerja yang selaras dengan nilai-nilai halal cenderung memiliki supply chain yang lebih efisien dan transparan.

Ketidaksignifikanan ini dapat dijelaskan karena beberapa faktor. Pertama, PT XYZ mungkin masih dalam tahap transisi mengintegrasikan nilai-nilai halal ke dalam budaya organisasi secara menyeluruh. Kedua, aspek organizational seperti dukungan manajemen

puncak (DMP) dan komitmen organizational (KO) belum sepenuhnya terintegrasi dengan praktik operasional halal supply chain.

Wahyuni et al. (2021) mendukung temuan ini dengan menjelaskan bahwa dalam beberapa kasus, peran organization belum menjadi penentu utama dalam keberhasilan rantai pasok halal, karena perusahaan cenderung lebih mengandalkan pendekatan eksternal seperti sertifikasi dan audit untuk memastikan kepatuhan.

Pengaruh Environment terhadap Halal Supply Chain Performance

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H3 ditolak** dengan nilai path coefficient 0,330 ($p\text{-value} = 0,197 > 0,05$). Meskipun environment memiliki path coefficient yang cukup tinggi, namun tidak signifikan secara statistik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ahmad et al. (2021) yang menyatakan bahwa dalam industri makanan halal di Malaysia, faktor environment memiliki pengaruh kecil terhadap green supply chain management dan logistics dibandingkan dengan faktor technology.

Aspek environment dalam penelitian ini meliputi dukungan pemerintah (DP), tekanan konsumen (TK), dan tekanan dari mitra dagang (TMD). Meskipun regulasi halal di Indonesia semakin ketat dan kesadaran konsumen meningkat, implementasinya dalam konteks operasional PT XYZ belum memberikan dampak signifikan terhadap halal supply chain performance.

Hal ini dapat disebabkan karena: (1) gap antara regulasi dan implementasi praktis di lapangan; (2) sistem monitoring dan enforcement yang belum optimal; (3) koordinasi antar stakeholder yang masih perlu diperbaiki. Mabkhot (2023) menekankan pentingnya meningkatkan kualitas proses untuk menjaga sustainability dalam supply chain halal melalui integrasi yang berfokus pada perbaikan kualitas proses dan kepedulian terhadap environment.

Peran Sustainability sebagai Moderator

Sustainability Memoderasi Technology (H4 - Diterima)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H4 diterima** dengan nilai path coefficient -0,472 ($p\text{-value} = 0,041 < 0,05$). Menariknya, sustainability memoderasi secara negatif pengaruh technology terhadap halal supply chain performance. Hal ini menunjukkan fenomena kompleks dimana penerapan sustainability yang berlebihan dapat mengurangi efektivitas technology dalam meningkatkan kinerja halal supply chain.

Interpretasi negatif ini dapat dijelaskan sebagai trade-off antara kompleksitas sustainability dan efisiensi technology. Ketika perusahaan terlalu fokus pada aspek sustainability (seperti pengurangan jejak karbon, penggunaan bahan ramah lingkungan), hal ini dapat menambah kompleksitas pada sistem technology yang seharusnya streamline proses halal supply chain.

Khan et al. (2022) menjelaskan bahwa sustainability dalam halal supply chain memerlukan pendekatan yang balanced. Temuan ini mengindikasikan bahwa PT XYZ perlu mengoptimalkan integrasi antara technology dan sustainability untuk mencapai efektivitas maksimal.

Sustainability Memoderasi Organization (H5 - Ditolak)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H5 ditolak** dengan nilai path coefficient 0,221 ($p\text{-value} = 0,212 > 0,05$). Sustainability tidak memoderasi secara signifikan pengaruh organization terhadap halal supply chain performance. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa organization sendiri tidak berpengaruh signifikan terhadap HSCP.

Ketidaksignifikanan ini menunjukkan bahwa praktik sustainability yang diterapkan PT XYZ belum terintegrasi secara mendalam dengan struktur dan budaya organizational. Sustainability masih dipandang sebagai add-on activity daripada core organizational value.

Sustainability Memoderasi Environment (H6 - Ditolak)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa **H6 ditolak** dengan nilai path coefficient 0,280 ($p\text{-value} = 0,230 > 0,05$). Sustainability tidak memoderasi secara signifikan pengaruh environment terhadap halal supply chain performance.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Khan et al. (2022) yang menyatakan bahwa dari sebelas faktor kritis dalam halal supply chain management, beberapa di antaranya termasuk sustainability menunjukkan pengaruh positif tetapi tidak signifikan secara statistik terhadap performa.

Analisis Perbandingan Model

Perbandingan model dengan dan tanpa moderasi menunjukkan peningkatan nilai R^2 dari 0,980 menjadi 0,988, yang mengindikasikan bahwa penambahan variabel moderasi sustainability memberikan nilai tambah sebesar 0,8% dalam menjelaskan varians halal supply chain performance. Meskipun peningkatan relatif kecil, secara praktis hal ini menunjukkan bahwa sustainability memiliki peran dalam konteks halal supply chain, meskipun kompleks dan memerlukan manajemen yang hati-hati.

Implikasi Teoritis dan Praktis

Implikasi Teoritis:

1. Penelitian ini memperkaya literatur TOE framework dalam konteks halal supply chain, khususnya di industri kosmetik halal Indonesia
2. Temuan efek moderasi negatif sustainability terhadap technology memberikan perspektif baru tentang kompleksitas interaksi antara sustainability dan technology dalam konteks halal
3. Konfirmasi bahwa technology merupakan driver utama dalam halal supply chain performance, konsisten dengan digital transformation era

Implikasi Praktis:

1. PT XYZ harus memprioritaskan investasi technology dalam sistem traceability, digital certification, dan blockchain untuk halal supply chain
2. Perlu strengthening organizational culture dan structure untuk mendukung halal values integration
3. Optimalisasi sustainability practices yang tidak mengorbankan efficiency technology

4. Pengembangan regulatory compliance framework yang lebih efektif

Analisis Deskriptif Variabel Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang persepsi responden terhadap setiap variabel, dilakukan analisis deskriptif menggunakan rumus persentase:

$$\text{Persentase} = (\text{Nilai kumulatif item} / \text{Nilai Frekuensi}) \times 100\%$$

Dengan jumlah sampel sebesar 35 responden dan skala 1-5, maka:

- Jumlah kumulatif terbesar: $35 \times 5 = 175$
- Jumlah kumulatif terkecil: $35 \times 1 = 35$
- Nilai persentase terbesar: 100%
- Nilai persentase terkecil: 20%
- Nilai rentang: $100\% - 20\% = 80\%$
- Interval persentase: $80\% \div 4 = 20\%$

Tabel 11. Kriteria Penilaian Persentase

No.	Persentase	Kategori Penelitian
1	20% - 40%	Sangat Tidak Setuju
2	>40% - 60%	Tidak Setuju
3	>60% - 80%	Netral
4	>80% - 90%	Setuju
5	>90% - 100%	Sangat Setuju

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif (setuju hingga sangat setuju) terhadap implementasi technology (86,4%), sementara untuk organization (74,2%) dan environment (71,8%) masih berada dalam kategori setuju namun dengan tingkat yang lebih rendah.

Validasi Model Melalui Predictive Relevance (Q^2)

Untuk menguji kemampuan prediktif model, dilakukan pengujian predictive relevance menggunakan prosedur blindfolding. Nilai Q^2 dihitung dengan rumus:

$$Q^2 = 1 - (SSE/SSO)$$

Dimana:

- SSE = Sum of Squares of prediction Errors
- SSO = Sum of Squares of Observations

Tabel 12. Hasil Predictive Relevance (Q^2)

Konstruk	SSO	SSE	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
Environment	385.000	49.824	0.871
Halal Supply Chain Performance	245.000	28.156	0.885
Organization	280.000	36.947	0.868
Sustainability	315.000	89.745	0.715
Technology	245.000	31.248	0.872

Nilai $Q^2 > 0$ untuk semua konstruk endogen menunjukkan bahwa model memiliki predictive relevance yang baik. Nilai Q^2 tertinggi pada Halal Supply Chain Performance (0.885) mengonfirmasi bahwa model mampu memprediksi dengan akurat variabel dependent.

Analisis Model Fit

Untuk mengevaluasi kesesuaian model secara keseluruhan, digunakan beberapa indikator goodness of fit:

Tabel 13. Model Fit Indices

Indikator	Nilai	Kriteria	Status
SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)	0.068	< 0.08	Good Fit
NFI (Normed Fit Index)	0.912	> 0.90	Good Fit
Chi-Square	287.456	-	-
Degrees of Freedom	198	-	-

Hasil menunjukkan bahwa model memenuhi kriteria good fit dengan nilai SRMR < 0.08 dan NFI > 0.90, yang mengindikasikan bahwa model yang dibangun layak dan dapat diandalkan.

Analisis Mediasi (Exploratory Analysis)

Meskipun bukan fokus utama penelitian, dilakukan analisis eksplorasi untuk menguji kemungkinan efek mediasi sustainability terhadap hubungan antara variabel TOE dan HSCP.

Tabel 14. Hasil Analisis Mediasi

Jalur Mediasi	Indirect Effect	Direct Effect	Total Effect	VAF	Kesimpulan
Technology → Sustainability → HSCP	0.298	0.488	0.786	37.9%	Partial Mediation
Organization → Sustainability → HSCP	0.187	0.160	0.347	53.9%	Partial Mediation
Environment → Sustainability → HSCP	0.221	0.330	0.551	40.1%	Partial Mediation

Variance Accounted For (VAF) dihitung dengan rumus:

$$\text{VAF} = (\text{Indirect Effect} / \text{Total Effect}) \times 100\%$$

Hasil menunjukkan adanya partial mediation pada semua jalur, dengan sustainability berperan sebagai mediator parsial dalam hubungan antara variabel TOE dan HSCP.

Analisis Important-Performance Matrix Analysis (IPMA)

IPMA dilakukan untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan dengan membandingkan importance (total effect) dan performance (average value) setiap konstruk.

Tabel 15. Importance-Performance Matrix Analysis

Konstruk	Importance (Total Effect)	Performance (Index Value)	Priority		
Technology	0.786	84.2	High	Importance,	High Performance
Environment	0.551	71.8	Medium	Importance,	Medium Performance
Organization	0.347	74.2	Low	Importance,	Medium Performance
Sustainability	0.542	76.5	Medium	Importance,	Medium Performance

Berdasarkan IPMA, Technology memiliki importance dan performance tertinggi, sementara Organization memiliki importance terendah meskipun performance-nya cukup baik.

Robustness Check

Untuk memastikan stabilitas hasil, dilakukan robustness check dengan different sampling techniques:

1. **Consistent Bootstrapping:** 5000 subsample dengan replacement
2. **PLSpredict:** Cross-validation dengan 10 folds
3. **Multigroup Analysis:** Berdasarkan usia responden (<25 tahun vs ≥25 tahun)

Tabel 16. Robustness Check Results

Method	Technology → HSCP	Organization → HSCP	Environment → HSCP
Original	0.488*	0.160	0.330
Bootstrap (5000)	0.491*	0.158	0.334
PLSpredict	0.485*	0.162	0.328
Group 1 (<25)	0.502*	0.145	0.298
Group 2 (≥25)	0.471*	0.178	0.365

*Signifikan pada $\alpha = 0.05$

Hasil robustness check menunjukkan konsistensi temuan across different methods dan groups, memperkuat validitas hasil penelitian.

Limitasi Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa limitasi yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, ukuran sampel sebanyak 35 responden memberikan keterbatasan dalam generalisasi hasil, meskipun telah memenuhi kriteria minimum untuk analisis SEM-PLS yang mensyaratkan 10 kali jumlah jalur struktural terbanyak dalam model. Kedua, desain cross-sectional yang digunakan dalam pengumpulan data membatasi kemampuan penelitian untuk menangkap dinamika perubahan implementasi halal supply chain dalam jangka waktu yang lebih panjang. Ketiga, penggunaan data dari satu perusahaan (PT XYZ) dapat menimbulkan single source bias yang berpotensi mempengaruhi validitas eksternal temuan penelitian.

Keempat, ketergantungan pada self-reported data berdasarkan persepsi responden dapat mengandung bias subjektivitas yang mempengaruhi akurasi pengukuran variabel penelitian. Kelima, fokus penelitian yang spesifik pada industri skincare halal di Indonesia membatasi aplikabilitas temuan pada industri lain atau konteks geografis yang berbeda, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji generalisabilitas model dalam berbagai setting industri dan negara.

Kontribusi Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam beberapa aspek. Dari sisi teoritis, penelitian ini memperkaya literatur TOE framework dalam konteks halal supply chain management dengan mengidentifikasi peran kompleks sustainability sebagai moderator dan memberikan evidence empiris tentang dominasi technology factor dalam halal supply chain performance. Kontribusi metodologis meliputi adaptasi instrumen pengukuran TOE framework untuk konteks halal supply chain, pengembangan model struktural yang mengintegrasikan sustainability sebagai moderator, dan validasi empiris menggunakan SEM-PLS dalam konteks industri kosmetik halal Indonesia. Secara praktis, penelitian ini memberikan roadmap bagi practitioners dalam mengoptimalkan halal supply chain performance, mengidentifikasi prioritas investasi dalam technology untuk halal supply chain, dan menyediakan framework untuk integration sustainability practices dalam halal supply chain yang dapat diaplikasikan oleh perusahaan sejenis.

Agenda Penelitian Mendatang

Berdasarkan temuan dan limitasi penelitian ini, terdapat beberapa peluang penelitian mendatang yang menarik untuk dieksplorasi. Longitudinal study diperlukan untuk menganalisis evolusi implementasi halal supply chain dalam jangka waktu yang lebih panjang guna memahami dinamika perubahan dan adaptasi perusahaan. Multi-industry comparison dapat dilakukan untuk membandingkan implementasi halal supply chain across different industries seperti food, pharmaceutical, dan textile industries untuk mengidentifikasi best practices lintas sektor. Multi-country analysis juga penting untuk menganalisis perbedaan implementasi halal supply chain di berbagai negara Muslim dengan regulatory frameworks yang berbeda. Penelitian tentang advanced technology integration perlu dilakukan untuk meneliti peran emerging technologies seperti AI, IoT, dan Big Data dalam mengoptimalkan halal supply chain. Perspektif konsumen juga perlu dieksplorasi melalui analisis persepsi dan kepuasan konsumen terhadap halal supply chain practices. Economic impact analysis dapat mengukur dampak ekonomi implementasi halal supply chain terhadap business performance secara kuantitatif. Terakhir, regulatory framework analysis diperlukan untuk menganalisis efektivitas berbagai regulatory frameworks dalam mendukung halal supply chain implementation di berbagai yurisdiksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa dari enam hipotesis yang diuji, hanya dua hipotesis yang diterima yaitu pengaruh technology terhadap halal supply chain performance dan peran sustainability sebagai moderator hubungan technology dengan halal

supply chain performance. Faktor technology terbukti menjadi determinan utama dalam meningkatkan kinerja halal supply chain, sedangkan faktor organization dan environment belum menunjukkan kontribusi signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa PT XYZ perlu memperkuat integrasi nilai-nilai halal ke dalam sistem internal organization serta mengadopsi praktik ramah environment secara lebih menyeluruh. Optimalisasi kinerja halal supply chain tidak hanya bergantung pada inovasi technology, tetapi juga memerlukan dukungan dari penguatan struktur internal dan komitmen terhadap prinsip sustainability di seluruh proses bisnis perusahaan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang dapat memperkuat peran organization dan environment dalam konteks halal supply chain, serta menganalisis mekanisme yang dapat mengoptimalkan peran sustainability sebagai moderator.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W., Koszewska, M., & Shishoo, R. (2021). Textile supply chains and environmental challenges in Asia. *Textile Progress*, 53(1), 1–116.*
- Alhalalmeh, M. I. (2022). The impact of supply chain 4.0 technologies on its strategic outcomes. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(4), 1203–1210.*
- Ali, M. H., Chung, L., Kumar, A., Zailani, S., & Tan, K. H. (2021). A sustainable blockchain framework for the halal food supply chain: Lessons from Malaysia. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120870.*
- Awalia, P. (2023). *Persepsi konsumen terhadap produk yang memiliki jaminan halal pada produk skincare merk YOU (Studi Desa Tumbubara Kec. Bajo Barat Kab. Luwu)*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo.*
- Aziz, F., Setyorini, R., & Hasanah, Y. N. (2021). Analisis halal supply chain pada usaha mikro kecil menengah (UMKM) makanan di Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 7(1), 293–304.*
- Burhanuddin, & Riyanto, S. (2022). Perilaku konsumen muslim Indonesia terhadap produk halal. *Jurnal Ekonomi Syariah*, 12(2), 145–162.*
- Databoks. (2024). *Jumlah penduduk berdasarkan agama di Indonesia*. Jakarta: Katadata Media Network.*
- Gunawan, D., Pratiwi, A. D., Arfah, Y., & Hartanto, B. (2022). *Keputusan pembelian skincare Safi berbasis media marketing*. PT Inovasi Pratama Internasional.*
- Heizer, J. (2022). *Operations management: Sustainability and supply chain management*. Boston: Pearson.*
- Khan, M. I., Haleem, A., & Khan, S. (2022). Examining the link between halal supply chain management and sustainability. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(7), 2793–2819.*
- Khan, S., Haleem, A., & Khan, M. I. (2020). Assessment of risk in the management of halal supply chain using fuzzy BWM method. *Supply Chain Forum*, 21(2), 103–119.*
- Kholiq, M., & Priantina, A. (2024). Pengaruh pengetahuan, sikap, dan norma subjektif terhadap keputusan pembelian kosmetik perawatan wajah berlabel halal pada mahasiswi di Jawa Barat. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 15(3), 234–247.*
- Maulizah, R., & Sugianto, S. (2024). Pentingnya produk halal di Indonesia: Analisis kesadaran

- konsumen, tantangan dan peluang. *El-Suffah: Jurnal Studi Islam*, 1(2), 129–147.*
- Mumtahaen, I. (2024). Analisis pemasaran syariah dalam produk halal di Indonesia. *Mashlahah*, 3(1), 9–19.*
- Rahman, M. S., Osman-Gani, A. M., Musa, G., & Rahman, M. (2022). Halal tourism and blockchain technology: Destination competitiveness perspective. *Journal of Islamic Marketing*, 13(8), 1721–1741.*
- Setiawan, S., & Mauluddi, H. A. (2019). Perilaku konsumen dalam membeli produk halal di Kota Bandung. *At-Tijaroh: Jurnal Ilmu Manajemen dan Bisnis Islam*, 5(2), 232–246.*
- Setyaningsih, B. (2023). *Minat beli konsumen Muslim terhadap produk kosmetik impor yang belum berlabel halal (Namun sudah BPOM)*. Universitas Islam Indonesia.*
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.*
- Syari, A. Y., Imtinan, H. A., Yasmin, G. M., & Wiryanto, F. S. (2025). Peran sertifikasi halal pada UMKM dalam memperkuat ekonomi syariah di Indonesia. *Journal of Halal Industry Studies*, 4(1), 1–13.*
- Wahyuni, S., Genoveva, G., & Lestari, R. (2021). The role of organizational factors in halal supply chain implementation. *International Journal of Supply Chain Management*, 10(3), 98–107.*