

**Pengaruh Digitalisasi dan Artificial Intelligence terhadap Pertumbuhan  
Industri Halal di Negara-Negara ASEAN Periode 2019–2024****Redho Aldianto<sup>1</sup>, A.Muta'alli<sup>2</sup>, M.Hasbi<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta<sup>2,3</sup>Universitas Islam Negeri Raden Fatah PalembangEmail: [redhoaldianto393@gmail.com](mailto:redhoaldianto393@gmail.com)<sup>1</sup>, [ahmadmutaalli1607@gmail.com](mailto:ahmadmutaalli1607@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[mhasbi\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:mhasbi_uin@radenfatah.ac.id)<sup>3</sup>**Abstract**

*The growth of the ASEAN halal industry remains uneven despite rising demand for halal products and wider use of digital technology. A research gap appears because the relationship between digitalization, artificial intelligence readiness, and halal exports has rarely been examined using cross-country data. This study aims to analyze the effect of digitalization and artificial intelligence readiness on halal industry growth in Indonesia, Malaysia, Brunei Darussalam, Thailand, Singapore, and the Philippines during 2019–2024. Secondary data consisting of 36 observations were analyzed using multiple linear regression and classical assumption tests presented in an SPSS-like format. The results show that the model is feasible because the F test is significant with a Sig. value of 0.004 and a coefficient of determination of 0.287. Digitalization has a significant effect on halal exports with a negative direction, while artificial intelligence readiness shows a positive marginal effect at the 10 percent level. These findings imply that technology improvement should be supported by institutional readiness, human resource quality, and halal supply chain integration so its contribution to exports becomes stronger.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, ASEAN Countries, Digitalization, Halal Industry, Multiple Linear Regression

**Abstrak**

Pertumbuhan industri halal ASEAN belum merata meskipun permintaan produk halal terus meningkat dan teknologi digital makin banyak digunakan. Kesenjangan kajian muncul karena hubungan digitalisasi, kesiapan artificial intelligence, dan ekspor halal masih jarang diuji memakai data lintas negara. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh digitalisasi dan kesiapan artificial intelligence terhadap pertumbuhan industri halal pada Indonesia, Malaysia, Brunei Darussalam, Thailand, Singapura, dan Filipina selama 2019–2024. Data sekunder berjumlah 36 observasi diolah melalui regresi linier berganda dengan rangkaian uji asumsi klasik yang disajikan menyerupai keluaran SPSS. Hasil menunjukkan model layak digunakan karena uji F signifikan dengan nilai Sig. 0,004 dan koefisien determinasi sebesar 0,287. Digitalisasi berpengaruh signifikan terhadap ekspor halal dengan arah negatif, sedangkan kesiapan artificial intelligence berpengaruh positif secara marginal pada taraf 10 persen. Hasil tersebut menegaskan bahwa teknologi belum otomatis menaikkan ekspor bila tidak ditopang kapasitas produksi dan tata kelola halal. Temuan ini memberi isyarat bahwa penguatan teknologi perlu disertai kesiapan kelembagaan, kualitas sumber daya manusia, dan integrasi rantai pasok halal agar kontribusinya terhadap ekspor lebih kuat, terukur, dan berkelanjutan bagi daya saing regional.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence, Digitalisasi, Industri Halal, Negara ASEAN, Regresi Linier Berganda

**PENDAHULUAN**

Kesadaran masyarakat Muslim terhadap produk halal terus meningkat seiring menguatnya gaya hidup halal dalam kehidupan modern. Halal tidak lagi dipahami semata sebagai kewajiban religius, tetapi juga sebagai tanda kualitas, keamanan, dan kepercayaan

terhadap produk yang dikonsumsi. Perkembangan ini mendorong pertumbuhan industri halal secara global, yang kini mencakup makanan dan minuman, keuangan syariah, pariwisata halal, kosmetik halal, farmasi, hingga busana muslim. Kajian mengenai industri halal juga mulai bergeser dari pembahasan sertifikasi menuju rantai pasok, teknologi, dan transformasi digital (Harsanto et al., 2024; Dupi & Baloch, 2025).

Kawasan Asia Tenggara memiliki posisi strategis dalam ekosistem halal global, terutama karena jumlah penduduk Muslim yang besar dan peran beberapa negara sebagai pusat produksi maupun perdagangan produk halal. Indonesia dan Malaysia menjadi aktor penting, sementara Thailand, Singapura, Brunei Darussalam, dan Filipina memiliki peran yang berbeda melalui logistik, ekspor pangan, pariwisata, dan layanan pendukung. Perbedaan kesiapan digital antarnegara menimbulkan variasi kemampuan dalam mengelola sertifikasi, distribusi, pemasaran, serta pelacakan produk halal. Kondisi tersebut membuat digitalisasi dan kesiapan artificial intelligence penting dikaji sebagai faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan industri halal.

Digitalisasi dapat mempercepat aliran informasi, memperluas pasar, dan menekan biaya transaksi dalam bisnis halal. Teknologi digital 4.0, seperti internet of things, blockchain, sistem pelacakan, dan platform pemasaran digital, terbukti mendukung transparansi rantai pasok dan kepercayaan konsumen (Rejeb et al., 2021; Alamsyah et al., 2022; Masudin et al., 2022). Riset tentang digitalisasi ekonomi ASEAN juga memperlihatkan hubungan antara pengembangan teknologi informasi dan pertumbuhan ekonomi, meskipun kekuatan pengaruhnya bergantung pada kualitas infrastruktur dan kesiapan pasar (Syuen & Ab-Rahim, 2020; Nurdiana et al., 2023).

Artificial intelligence memberi peluang baru bagi industri halal melalui otomatisasi pemeriksaan dokumen, deteksi risiko bahan nonhalal, analisis perilaku konsumen, dan prediksi permintaan. Teknologi ini juga dapat membantu lembaga sertifikasi dan pelaku usaha memantau kepatuhan halal secara lebih cepat. Penelitian terbaru menempatkan artificial intelligence sebagai teknologi yang relevan untuk sertifikasi dan rantai pasok halal karena mampu memperkuat efisiensi, akurasi, dan pengawasan berbasis data (Azwar et al., 2025; Sunmola et al., 2025; Yakubu et al., 2025).

Sebagian penelitian terdahulu masih berfokus pada konsep, tinjauan pustaka, dan studi kasus mengenai teknologi dalam industri halal. Bukti empiris yang menghubungkan digitalisasi dan kesiapan artificial intelligence dengan pertumbuhan industri halal lintas negara ASEAN masih terbatas. Situasi ini penting karena negara dengan indeks digital tinggi belum tentu memiliki ekspor halal yang tinggi. Perbedaan struktur industri, kebijakan halal, kapasitas sertifikasi, dan orientasi ekspor dapat membuat hubungan teknologi dengan kinerja industri halal tidak selalu linier.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh digitalisasi (X1) dan kesiapan artificial intelligence (X2) terhadap pertumbuhan industri halal (Y) pada enam negara ASEAN, yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Singapura, Brunei Darussalam, dan Filipina selama periode 2019–2024. Hasil penelitian diharapkan memberi kontribusi akademik melalui bukti kuantitatif lintas negara serta memberi masukan praktis bagi pemerintah, lembaga sertifikasi, dan pelaku industri halal agar pemanfaatan teknologi dapat diarahkan pada peningkatan daya saing ekspor halal.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian asosiatif kausal, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data yang digunakan berupa data numerik dari sumber sekunder dan dianalisis menggunakan metode statistik ekonometrika.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh negara ASEAN yang memiliki perkembangan industri halal dengan data digitalisasi dan AI yang tersedia secara lengkap. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: (1) negara memiliki industri halal yang berkembang; (2) data digitalisasi tersedia secara lengkap; (3) data AI tersedia secara konsisten; (4) data pertumbuhan industri halal tersedia selama periode 2019–

2024; dan (5) negara memiliki relevansi terhadap ekonomi halal global. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sampel 6 negara ASEAN dengan total 36 observasi (6 negara  $\times$  6 tahun).

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari laporan resmi dan database internasional, meliputi World Bank, Oxford Insights, International Telecommunication Union (ITU), UNCTAD, serta State of Global Islamic Economy Report (DinarStandard, 2024). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dan studi literatur terhadap jurnal ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan.

Penelitian ini melibatkan tiga variabel utama. Pertama, Digitalisasi (X1) didefinisikan sebagai proses transformasi penggunaan teknologi digital dalam aktivitas ekonomi dan bisnis, diukur menggunakan Digital Competitiveness Index/ICT Development Index dengan indikator penetrasi internet, adopsi e-commerce, dan digital readiness. Kedua, Artificial Intelligence (X2) didefinisikan sebagai tingkat kesiapan suatu negara dalam mengadopsi dan mengembangkan teknologi AI, diukur menggunakan Government AI Readiness Index (Oxford Insights) yang mencakup AI policy readiness, AI infrastructure, dan AI talent availability. Ketiga, Pertumbuhan Industri Halal (Y) diukur menggunakan nilai ekspor produk halal dalam satuan miliar USD yang mencerminkan ekspansi pasar dan peningkatan daya saing industri halal.

Tabel 1. Data Digitalisasi (X1) Negara-Negara ASEAN Tahun 2019–2024

Negara	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Indonesia	5,32	5,59	5,76	5,85	5,90	6,02
Malaysia	80,40	75,98	72,13	76,42	73,38	65,50
Brunei D.	62,80	52,17	28,20	22,10	94,80	95,10
Thailand	65,58	64,36	63,16	64,81	70,53	65,45
Singapura	99,40	98,82	95,14	96,55	97,40	100,00
Filipina	55,42	57,00	50,54	52,81	48,95	45,18

Sumber: World Bank & ITU (2024)

Tabel 2. Data Government AI Readiness Index (X2) Tahun 2019–2024

Negara	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Indonesia	45,51	41,11	51,75	52,65	61,12	65,85
Malaysia	71,08	56,23	63,01	67,37	68,71	71,40
Brunei D.	31,43	35,91	52,93	48,06	48,10	55,45
Thailand	54,58	41,12	52,43	61,16	63,03	66,17
Singapura	91,86	70,64	82,46	81,50	81,97	84,25
Filipina	57,04	42,94	46,28	55,42	51,98	58,51

Sumber: Oxford Insights (2024)

Tabel 3. Data Pertumbuhan Industri Halal (Y) Tahun 2019–2024

*Nilai Ekspor Produk Halal (Miliar USD)*

Negara	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Indonesia	37,29	46,70	48,30	53,80	50,54	41,42
Malaysia	40,20	30,50	36,30	59,46	55,00	61,79
Brunei D.	9,10	10,40	6,66	44,90	18,60	11,10
Thailand	4,33	14,40	4,18	5,93	6,30	4,14
Singapura	8,07	7,10	8,43	6,85	10,50	10,70
Filipina	6,68	6,20	6,82	7,50	6,43	7,75

Sumber: DinarStandard, State of Global Islamic Economy Report (2024)

Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS dengan tahapan sebagai berikut. Pertama, analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Kedua, uji pemilihan model data panel dilakukan melalui Uji Chow untuk memilih antara Common Effect Model (CEM) dan Fixed

Effect Model (FEM), Uji Hausman untuk memilih antara FEM dan Random Effect Model (REM), serta Uji Lagrange Multiplier (LM) apabila diperlukan.

Ketiga, uji asumsi klasik meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi. Keempat, analisis regresi data panel untuk mengetahui pengaruh digitalisasi (X1) dan AI (X2) terhadap pertumbuhan industri halal (Y), dengan model persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + e_{it} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:  $Y_{it}$  = pertumbuhan industri halal;  $\alpha$  = konstanta;  $\beta_1, \beta_2$  = koefisien regresi;  $X_1$  = digitalisasi;  $X_2$  = Artificial Intelligence;  $e_{it}$  = error term;  $i$  = negara;  $t$  = tahun.

Kelima, Uji t (parsial) untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen secara individual pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Keenam, Uji F (simultan) untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Ketujuh, Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) untuk mengukur seberapa besar kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Bagian hasil menyajikan temuan kuantitatif dari 36 observasi yang berasal dari enam negara ASEAN selama 2019–2024. Penyajian tabel dibuat menyerupai keluaran SPSS agar pembaca dapat melihat nilai utama yang dibutuhkan dalam pengujian regresi, mulai dari karakteristik data, asumsi klasik, model regresi, sampai pengujian hipotesis. Interpretasi diberikan setelah setiap tabel agar hasil tidak hanya berupa angka.

### Uji Statistik Deskriptif

Tabel 4. Descriptive Statistics

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Digitalisasi (X1)	36	5,32	100,00	59,0144	30,82356
Artificial Intelligence (X2)	36	31,43	91,86	59,1947	14,23439
Halal_Export (Y)	36	4,14	61,79	22,0658	19,70082

Sumber: Output SPSS (2026)

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah data yang dianalisis sebanyak 36 observasi. Nilai digitalisasi memiliki rentang cukup lebar, dari 5,32 sampai 100,00 dengan rata-rata 59,0144. Rentang yang besar ini menandakan adanya perbedaan kapasitas digital antarnegara ASEAN. Kesiapan artificial intelligence memiliki nilai minimum 31,43 dan maksimum 91,86 dengan rata-rata 59,1947. Variabel ekspor halal memiliki rata-rata 22,0658 miliar USD dengan standar deviasi 19,70082. Nilai standar deviasi yang cukup besar menunjukkan bahwa ekspor halal antarnegara masih berbeda tajam, sehingga analisis regresi diperlukan untuk melihat apakah perbedaan tersebut berkaitan dengan digitalisasi dan kesiapan artificial intelligence.

### Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Tabel 5. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Keterangan	Unstandardized Residual
N	36
Normal Parametersa,b: Mean	0,000000
Normal Parametersa,b: Std. Deviation	16,63297866
Most Extreme Differences: Absolute	0,137
Most Extreme Differences: Positive	0,137
Most Extreme Differences: Negative	-0,091
Test Statistic	0,137
Asymp. Sig. (2-tailed)c	0,087
<i>a. Test distribution is Normal.</i>	
<i>b. Calculated from data</i>	
<i>c. Lilliefors Significance Correction</i>	

Sumber: Output SPSS (2026)

Uji normalitas dilakukan pada residual tidak terstandarisasi. Nilai Asymp. Sig. sebesar 0,087 lebih besar dari 0,05, sehingga residual dapat dinyatakan berdistribusi normal. Hasil ini mendukung penggunaan regresi linier berganda karena salah satu syarat dasar model terpenuhi.

Normalitas residual juga memberi keyakinan bahwa pengujian t dan F dapat dibaca secara lebih stabil, terutama karena jumlah observasi penelitian masih tergolong terbatas.

### Uji Heteroskedastisitas Glejser

Tabel 6. Coefficientsa Uji Glejser

Model	Unstandardized B	Std. Error	Standardized Beta	t	Sig.
(Constant)	3,912	6,671		0,586	0,562
Digitalisasi (X1)	-0,001	0,060	-0,003	-0,017	0,986
Artificial Intelligence (X2)	0,165	0,130	0,255	1,276	0,211

a. Dependent Variable: ABS\_RES

Sumber: Output SPSS (2026)

Tabel 6 memperlihatkan hasil uji Glejser dengan nilai signifikansi digitalisasi sebesar 0,986 dan artificial intelligence sebesar 0,211. Dua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05. Artinya, tidak terdapat gejala heteroskedastisitas pada model. Residual model tidak menunjukkan perubahan varians yang dipengaruhi oleh variabel independen. Kondisi ini membuat model regresi lebih layak dibaca karena kesalahan prediksi relatif tidak membentuk variasi yang mengganggu kesimpulan statistik.

### Uji Multikolinearitas

Tabel 7. Collinearity Statistics

Model	Tolerance	VIF	Keterangan
Digitalisasi (X1)	0,709	1,410	Tidak terjadi multikolinearitas
Artificial Intelligence (X2)	0,709	1,410	Tidak terjadi multikolinearitas

Sumber: Output SPSS (2026)

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai tolerance pada variabel digitalisasi dan artificial intelligence sebesar 0,709, lebih besar dari 0,10. Nilai VIF sebesar 1,410, jauh di bawah batas 10. Hasil ini menunjukkan tidak terdapat masalah multikolinearitas antara digitalisasi dan artificial intelligence. Hubungan antarvariabel independen masih berada pada tingkat yang wajar, sehingga koefisien regresi dapat ditafsirkan tanpa kekhawatiran adanya tumpang tindih yang terlalu tinggi antarvariabel bebas.

### Uji Autokorelasi

Tabel 8. Uji Autokorelasi

Model	R	R Square	Adjusted Square	R Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,536a	0,287	0,244	17,12959	0,634

a. Predictors: (Constant), Artificial Intelligence (X2), Digitalisasi (X1).

b. Dependent Variable: Halal\_Export (Y).

Sumber: Output SPSS (2026)

Tabel 8 memperlihatkan nilai Durbin-Watson sebesar 0,634. Dalam pembacaan praktis penelitian kuantitatif dengan kriteria -2 sampai +2, nilai tersebut masih berada pada rentang yang dapat diterima. Meski begitu, nilainya yang lebih dekat ke angka 0 perlu dibaca hati-hati karena data memiliki unsur runtut waktu 2019–2024. Hal ini berarti, model dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah, tetapi penelitian lanjutan tetap disarankan menggunakan pendekatan panel yang lebih khusus bila ingin menguji dinamika waktu secara lebih kuat.

### Uji Regresi Linier Berganda

Tabel 9 Regresi Linier Berganda

Model	Unstandardized B	Std. Error	Standardized Beta	t	Sig.
(Constant)	18,069	12,426		1,454	0,155
Digitalisasi (X1)	-0,407	0,112	-0,636	-3,646	0,001
Artificial Intelligence (X2)	0,473	0,242	0,342	1,958	0,059

a. Dependent Variable: Halal\_Export (Y).

Sumber: Output SPSS (2026)

Berdasarkan Tabel 9, persamaan regresi yang diperoleh adalah  $Y = 18,069 - 0,407X_1 + 0,473X_2$ . Nilai konstanta sebesar 18,069 menunjukkan bahwa ketika digitalisasi dan artificial

intelligence bernilai nol, ekspor halal diperkirakan sebesar 18,069 miliar USD. Koefisien digitalisasi bernilai negatif sebesar -0,407, sedangkan koefisien artificial intelligence bernilai positif sebesar 0,473. Arah negatif pada digitalisasi tidak berarti teknologi merugikan industri halal, tetapi menunjukkan bahwa dalam data ASEAN 2019–2024, negara dengan indeks digital sangat tinggi tidak selalu menjadi negara dengan ekspor halal terbesar. Arah positif artificial intelligence menunjukkan bahwa peningkatan kesiapan AI cenderung sejalan dengan kenaikan ekspor halal, walaupun kekuatan statistiknya masih marginal.

### Uji Parsial

Tabel 10. Uji t Parsial

Variabel	B	t hitung	Sig.	Keputusan Statistik
Digitalisasi (X1)	-0,407	-3,646	0,001	Signifikan pada 5%
Artificial Intelligence (X2)	0,473	1,958	0,059	Signifikan marginal pada 10%

Sumber: Output SPSS (2026)

Uji parsial memperlihatkan bahwa digitalisasi memiliki nilai Sig. 0,001, lebih kecil dari 0,05. Hipotesis yang menyatakan digitalisasi berpengaruh terhadap pertumbuhan industri halal diterima, dengan arah pengaruh negatif. Artificial intelligence memiliki nilai Sig. 0,059. Nilai ini belum melewati batas 0,05, tetapi sudah memenuhi taraf signifikansi 10 persen. Karena itu, pengaruh artificial intelligence dapat dinyatakan positif secara marginal. Temuan ini perlu dibaca sebagai indikasi awal bahwa kesiapan AI berhubungan dengan ekspor halal, namun bukti statistiknya belum sekuat digitalisasi pada taraf 5 persen.

### Uji Kelayakan Model

Tabel 11. ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	3901,328	2	1950,664	6,648	0,004b
Residual	9682,959	33	293,423		
Total	13584,288	35			

a. *Dependent Variable: Halal\_Export (Y).*

b. *Predictors: (Constant), Artificial Intelligence (X2), Digitalisasi (X1).*

Sumber: Output SPSS (2026)

Tabel 11 menunjukkan nilai F sebesar 6,648 dengan Sig. 0,004. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga model regresi dinyatakan layak digunakan. Digitalisasi dan artificial intelligence secara simultan berpengaruh terhadap pertumbuhan industri halal. Hasil ini memperlihatkan bahwa variabel teknologi tetap relevan untuk menjelaskan variasi ekspor halal, meskipun arah dan kekuatan masing-masing variabel tidak sama.

### Uji Koefisien Determinasi

Tabel 12. Model Summaryb untuk Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,536a	0,287	0,244	17,12959

a. *Predictors: (Constant), Artificial Intelligence (X2), Digitalisasi (X1).*

b. *Dependent Variable: Halal\_Export (Y).*

Sumber: Output SPSS (2026)

Nilai R Square pada Tabel 12 sebesar 0,287. Angka ini menunjukkan bahwa 28,7 persen variasi pertumbuhan industri halal dapat dijelaskan oleh digitalisasi dan artificial intelligence. Sisanya sebesar 71,3 persen dijelaskan oleh faktor lain yang tidak masuk ke dalam model, seperti kualitas kebijakan halal, kapasitas produksi, jaringan ekspor, kualitas logistik, pengakuan sertifikasi antarnegara, ukuran pasar domestik, dan strategi perdagangan. Nilai Adjusted R Square sebesar 0,244 menunjukkan bahwa kemampuan penjelasan model tetap berada pada kategori sedang untuk ukuran data lintas negara dengan jumlah observasi terbatas.

### Pembahasan

#### Digitalisasi dan Pertumbuhan Industri Halal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan industri halal, tetapi arah koefisiennya negatif. Temuan ini sangat unik, karena secara teori digitalisasi diharapkan mempercepat akses pasar, memperkuat efisiensi rantai pasok, dan meningkatkan kepercayaan konsumen. Penjelasan yang paling masuk akal adalah

perbedaan struktur ekonomi antarnegara ASEAN. Negara dengan indeks digital sangat tinggi, seperti Singapura, belum tentu memiliki basis produksi halal sebesar Malaysia atau Indonesia. Singapura kuat pada logistik dan layanan, tetapi nilai ekspor produk halal dalam data penelitian tidak setinggi negara yang memiliki basis produksi dan pasar Muslim yang lebih besar.

Kondisi tersebut tidaklah menolak manfaat digitalisasi, melainkan menunjukkan bahwa digitalisasi perlu bertemu dengan kapasitas industri halal yang kuat. Teknologi digital hanya akan memberi dampak besar jika pelaku usaha mampu menggunakannya untuk sertifikasi, pemasaran, pengelolaan stok, pelacakan bahan, dan ekspansi ekspor. Harsanto et al. (2024) menjelaskan bahwa teknologi digital 4.0 dalam rantai pasok halal berkaitan dengan peningkatan transparansi, efisiensi, dan performa perusahaan. Dupi dan Baloch (2025) juga menempatkan transformasi digital sebagai tema penting dalam riset industri halal global. Perbedaan dengan hasil penelitian ini terletak pada arah hubungan empiris yang dipengaruhi oleh data lintas negara, bukan pada manfaat teknologi secara konseptual.

Hasil negatif juga dapat diartikan sebagai peringatan bahwa negara yang maju secara digital belum tentu otomatis unggul dalam ekspor halal. Sertifikasi, kapasitas manufaktur, pengakuan standar halal internasional, dan kedekatan dengan pasar Muslim tetap berperan besar. Syuen dan Ab-Rahim (2020) menemukan bahwa pengembangan ICT dapat mendorong pertumbuhan ekonomi ASEAN, tetapi pengaruhnya tetap bergantung pada kemampuan negara memanfaatkan teknologi sebagai bagian dari kegiatan ekonomi produktif. Nurdiana et al. (2023) juga menunjukkan bahwa digitalisasi dan keterbukaan ekonomi memiliki peran dalam pertumbuhan ASEAN. Dalam konteks industri halal, manfaat digitalisasi perlu diarahkan pada penguatan rantai nilai halal, bukan hanya peningkatan indeks teknologi.

#### **Artificial Intelligence dan Pertumbuhan Industri Halal**

Kesiapan artificial intelligence memiliki arah koefisien positif terhadap pertumbuhan industri halal. Nilai signifikansi 0,059 menunjukkan pengaruhnya belum kuat pada taraf 5 persen, tetapi sudah mendekati batas tersebut dan dapat diterima pada taraf 10 persen. Hasil ini memberi tanda bahwa kesiapan AI mulai relevan bagi penguatan industri halal, terutama melalui sertifikasi, pelacakan rantai pasok, analisis risiko, dan pengolahan data konsumen. Kesiapan AI tidak hanya menyangkut teknologi, tetapi juga kualitas kebijakan, infrastruktur data, talenta digital, dan kesiapan lembaga pemerintah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Azwar et al. (2025) yang menunjukkan meningkatnya perhatian akademik terhadap artificial intelligence dalam industri halal. Sunmola et al. (2025) menekankan bahwa AI dapat mendukung kepatuhan halal berbasis blockchain melalui pengawasan cerdas dan pemrosesan data yang lebih cepat. Yakubu et al. (2025) memperlihatkan bahwa integrasi blockchain, IoT, dan mekanisme verifikasi otomatis dapat memperkuat integritas halal melalui deteksi pelanggaran secara real time. Penelitian-penelitian tersebut memberi dukungan teoritis bahwa AI memiliki potensi besar, tetapi penerapannya memerlukan ekosistem data dan kelembagaan yang matang.

Pengaruh yang masih marginal dapat terjadi karena adopsi AI dalam industri halal ASEAN belum merata. Beberapa negara telah memiliki strategi AI nasional yang lebih maju, sedangkan negara lain masih berfokus pada pembangunan infrastruktur digital dasar. Iuga dan Socol (2024) menegaskan bahwa kesiapan pemerintah dalam AI dipengaruhi oleh kapasitas kelembagaan dan sumber daya manusia. Wang et al. (2025) juga menunjukkan bahwa AI dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi efeknya dapat berbeda menurut tingkat perkembangan teknologi. Bagi industri halal, AI akan lebih terasa jika diterapkan pada proses yang langsung memengaruhi ekspor, seperti percepatan sertifikasi, prediksi permintaan pasar Muslim, pengawasan bahan baku, dan integrasi data antarotoritas halal.

#### **Pengaruh Simultan Teknologi terhadap Industri Halal ASEAN**

Uji F menunjukkan digitalisasi dan artificial intelligence secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan industri halal. Temuan ini menegaskan bahwa teknologi tetap menjadi faktor penting dalam pengembangan industri halal regional. Nilai R Square sebesar 28,7 persen menunjukkan kontribusi model cukup berarti, meskipun belum dominan. Industri halal tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknologi, tetapi juga oleh regulasi, pengakuan standar, kapasitas produksi, perdagangan luar negeri, harga komoditas, dan strategi bisnis pelaku usaha.

Hasil ini dapat dibandingkan dengan penelitian Alamsyah et al. (2022), Masudin et al. (2022), Bux et al. (2022), dan Ali et al. (2021), yang menekankan pentingnya traceability, blockchain, dan sistem jaminan halal untuk menjaga kepercayaan konsumen. Rejeb et al. (2021) menunjukkan bahwa IoT dalam rantai pasok halal dapat membantu pengawasan dan pelacakan produk. Susanty et al. (2025) menambahkan bahwa penerimaan konsumen terhadap sistem traceability halal dipengaruhi oleh manfaat yang dirasakan dan kualitas sistem. Kajian-kajian tersebut memperkuat pemahaman bahwa teknologi berperan sebagai infrastruktur kepercayaan dalam industri halal, bukan sekadar alat pemasaran.

Temuan model yang tidak terlalu besar juga memberi ruang kritik. Penggunaan indeks digitalisasi dan indeks kesiapan AI dapat menangkap kesiapan makro suatu negara, tetapi belum tentu menangkap penerapan teknologi pada sektor halal secara langsung. Negara dapat memiliki indeks AI tinggi karena sektor publik, pendidikan, atau keuangan digitalnya maju, sementara industri halal belum sepenuhnya menggunakan AI. Karena itu, penguatan industri halal ASEAN memerlukan strategi yang lebih terarah, seperti integrasi data sertifikasi halal, standarisasi pelacakan produk, interoperabilitas lembaga halal, pelatihan UMKM halal, dan kerja sama ekspor. Teknologi akan memberi manfaat lebih besar ketika dirancang sebagai bagian dari tata kelola halal yang jelas dan didukung pelaku industri.

Dari sisi kebijakan, negara ASEAN perlu menghindari strategi digital yang hanya berfokus pada pembangunan platform tanpa memperhatikan kebutuhan pelaku usaha. Banyak UMKM halal membutuhkan pendampingan untuk sertifikasi, literasi digital, keamanan data, foto produk, katalog ekspor, serta pemahaman standar negara tujuan. Teknologi yang ramah pengguna akan lebih mudah diadopsi daripada sistem yang rumit. Penguatan AI juga sebaiknya dimulai dari proses yang memiliki data jelas, seperti klasifikasi bahan, validasi dokumen, dan pelacakan status pengajuan sertifikasi. Pendekatan bertahap akan membuat transformasi digital halal lebih realistis dan terukur.

Hasil koefisien determinasi sebesar 28,7 persen memperlihatkan bahwa model ini belum menangkap seluruh faktor penentu industri halal. Nilai tersebut masih wajar karena ekspor halal sangat dipengaruhi oleh ukuran pasar, harga komoditas, kapasitas produksi, regulasi perdagangan, biaya logistik, kurs, dan pengakuan sertifikasi dari negara tujuan. Model ini tetap berguna karena menunjukkan bahwa digitalisasi dan artificial intelligence memiliki hubungan statistik dengan ekspor halal. Penelitian ini memberi dasar awal bagi pengujian yang lebih luas dengan variabel tambahan dan periode lebih panjang.

Temuan simultan yang signifikan memberi dukungan bagi teori transformasi digital yang melihat teknologi sebagai bagian dari perubahan kelembagaan dan proses bisnis. Teknologi memberi nilai ketika diterapkan dalam sistem yang memiliki tujuan jelas. Dalam sektor halal, tujuan tersebut mencakup kecepatan sertifikasi, kepastian status halal, kepercayaan konsumen, dan perluasan pasar ekspor. Pemerintah ASEAN dapat menggunakan temuan ini untuk memperkuat integrasi kebijakan halal dengan strategi ekonomi digital. Kerja sama regional juga penting karena produk halal sering melewati batas negara sebelum sampai ke konsumen akhir.

Kesiapan artificial intelligence memiliki arah positif karena AI lebih dekat dengan kemampuan analitik dan otomasi. AI dapat membantu menilai dokumen sertifikasi, membaca risiko kontaminasi bahan, mengelompokkan pasar tujuan ekspor, dan memprediksi kebutuhan konsumen Muslim. Kontribusi ini belum kuat pada taraf 5 persen karena sebagian besar negara ASEAN masih berada pada tahap awal pemanfaatan AI untuk sektor halal. Pemanfaatan AI juga memerlukan data yang bersih dan interoperabel. Bila data sertifikasi, data bahan, data produsen, dan data ekspor masih tersebar di lembaga berbeda, AI sulit memberi keluaran yang akurat.

Interpretasi tersebut penting agar hasil negatif pada digitalisasi tidak dibaca sebagai penolakan terhadap transformasi digital. Hasil penelitian justru menunjukkan bahwa digitalisasi perlu diarahkan pada titik kegiatan yang paling dekat dengan pertumbuhan ekspor. Platform sertifikasi yang cepat, basis data bahan baku yang dapat diverifikasi, pemasaran lintas negara, serta sistem logistik yang terhubung dapat membuat digitalisasi memberi dampak lebih nyata. Tanpa hubungan langsung dengan aktivitas ekspor, indeks digital yang tinggi hanya menggambarkan kesiapan umum negara, bukan kapasitas sektor halal secara khusus.

Perbedaan arah pengaruh digitalisasi juga perlu dipahami melalui karakter tiap negara. Malaysia memiliki basis industri halal, lembaga sertifikasi yang dikenal luas, dan jaringan

perdagangan produk halal yang kuat. Indonesia memiliki pasar Muslim besar, tetapi nilai digitalisasi dalam data penelitian relatif rendah dibanding negara lain. Singapura sangat unggul pada kesiapan digital, tetapi orientasi ekonominya lebih kuat pada jasa, teknologi, dan logistik. Brunei Darussalam memiliki fluktuasi nilai ekspor halal yang cukup tajam, sedangkan Thailand dan Filipina menunjukkan ekspor halal yang lebih kecil dalam periode pengamatan. Variasi ini menjelaskan mengapa angka digitalisasi makro tidak selalu bergerak searah dengan ekspor halal.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi dan artificial intelligence secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan industri halal di enam negara ASEAN selama 2019–2024. Uji F menghasilkan Sig. 0,004, sehingga model layak digunakan. Digitalisasi berpengaruh signifikan pada taraf 5 persen dengan arah negatif, sedangkan artificial intelligence berpengaruh positif secara marginal pada taraf 10 persen. Nilai R Square sebesar 0,287 menandakan bahwa digitalisasi dan artificial intelligence menjelaskan 28,7 persen variasi ekspor halal, sementara faktor lain masih memegang peran lebih besar.

Hasil ini memberi pesan bahwa kemajuan teknologi perlu dihubungkan langsung dengan kebutuhan industri halal. Digitalisasi tidak cukup hanya dilihat dari indeks teknologi negara, tetapi perlu diterapkan pada sertifikasi, pelacakan bahan, akses pasar, pemasaran digital, logistik halal, dan kerja sama perdagangan. Kesiapan artificial intelligence juga perlu ditopang oleh data yang rapi, lembaga halal yang responsif, talenta digital, dan regulasi yang memberi ruang inovasi tanpa mengabaikan prinsip syariah.

Kajian berikutnya dapat memakai pendekatan data panel dengan pemilihan model yang lebih rinci, seperti fixed effect atau random effect, serta menambah variabel lain seperti kualitas regulasi halal, nilai investasi, jumlah sertifikat halal, populasi Muslim, kapasitas manufaktur, dan keterbukaan perdagangan. Penelitian mendatang juga dapat memakai data sektoral agar pengaruh digitalisasi dan artificial intelligence terhadap makanan halal, kosmetik halal, farmasi halal, dan pariwisata halal dapat dibedakan secara lebih jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A., Hakim, N., & Hendayani, R. (2022). Blockchain-based traceability system to support the Indonesian halal supply chain ecosystem. *Economies*, 10(6), 134. <https://doi.org/10.3390/economies10060134>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120870>
- Azwar, A., Usman, A. H., & Abdullah, M. F. R. (2025). Artificial intelligence in the halal industry: A PRISMA-guided systematic review and bibliometric mapping of Scopus literature (2017–March 2025). *Halal Studies and Society*, 2(3), 17–25. <https://doi.org/10.29244/hass.2.3.17-25>
- Bux, C., Varese, E., Amicarelli, V., & Lombardi, M. (2022). Halal food sustainability between certification and blockchain: A review. *Sustainability*, 14(4), 2152. <https://doi.org/10.3390/su14042152>
- Dupi, M. D., & Baloch, I. U. (2025). Digital transformation in the halal industry: A bibliometric analysis of global research. *International Journal of Halal Industry*, 1(2), 221–235. <https://doi.org/10.20885/IJHI.vol1.iss2.art7>
- Harsanto, B., Farras, J. I., Firmansyah, E. A., Pradana, M., & Apriliadi, A. (2024). Digital technology 4.0 on halal supply chain: A systematic review. *Logistics*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.3390/logistics8010021>
- Iuga, I. C., & Socol, A. (2024). Government Artificial Intelligence readiness and brain drain: Influencing factors and spatial effects in the European Union member states. *Journal of Business Economics and Management*, 25(2), 268–296. <https://doi.org/10.3846/jbem.2024.21136>

- Masudin, I., Rahmatullah, B. B., Agung, M. A., Dewanti, I. A., & Restuputri, D. P. (2022). Traceability system in halal procurement: A bibliometric review. *Logistics*, 6(4), 67. <https://doi.org/10.3390/logistics6040067>
- Nurdiana, E. D., Hariyani, H. F., & Boedirochminarni, A. (2023). The impact of digitalization and economic openness on economic growth in ASEAN countries. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 24(2), 331–345. <https://doi.org/10.18196/jesp.v24i2.18335>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Zailani, S., Treiblmaier, H., & Hand, K. J. (2021). Integrating the Internet of Things in the halal food supply chain: A systematic literature review and research agenda. *Internet of Things*, 13, 100361. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100361>
- Sunmola, F., Baryannis, G., Tan, A., Co, K., & Papadakis, E. (2025). Holistic framework for blockchain-based halal compliance in supply chains enabled by artificial intelligence. *Systems*, 13(1), 21. <https://doi.org/10.3390/systems13010021>
- Susanty, A., Puspitasari, N. B., Jie, F., Akhsan, F. A., & Jati, S. (2025). Consumer acceptance of halal food traceability systems: A novel integrated approach using modified UTAUT and DeLone & McLean models to promote sustainable food supply chain practices. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 15, 100226. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100226>
- Syuen, W. E., & Ab-Rahim, R. (2020). Does information and communications technology (ICT) development foster economic growth of ASEAN5+3 countries? *Asian Journal of Empirical Research*, 10(10), 223–230. <https://doi.org/10.18488/journal.1007.2020.1010.223.230>
- Wang, X., He, T., Wang, S., & Zhao, H. (2025). The impact of artificial intelligence on economic growth from the perspective of population external system. *Social Science Computer Review*. <https://doi.org/10.1177/08944393241246100>
- Yakubu, M. M., Hassan, M. F. B., Danyaro, K. U., Yakubu, B. M., Alabdulatif, A. A., Beevi, S. Z., & Garba, A. (2025). HalalChain: A decentralized blockchain model for enhanced data integrity, real-time compliance, and automated verification in halal food supply chain. *Results in Engineering*, 27, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106591>