



Peran Kecerdasan Buatan Dalam Meningkatkan Efisiensi Logistik Dengan Mediasi Konsistensi Rantai Pasok dan Logistik Tahap Akhir di Industri *E-Commerce* Jakarta

Muhamad Aditiya¹, Wahyuningsih Santosa^{2*}, Dorina Widowati³, Desca Fortuna⁴

^{1,2,3,4} Universitas Trisakti

* E-mail Korespondensi: wahyuningsih@trisakti.ac.id

Information Article

History Article

Submission: 10-08-2026

Revision: 15-08-2026

Published: 03-09-2026

DOI Article:

10.24905/permana.v17i3.1633

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran Penggunaan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence Usage/AIU*) dalam meningkatkan Efisiensi Logistik (*Logistics Efficiency/LE*) pada perusahaan *E-Commerce* di Jakarta, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui Konsistensi Rantai Pasok (*Supply Chain Consistency/SCC*) dan Logistik *Last-Mile* (*Last-Mile Logistics/LML*). Pertumbuhan pesat sektor *E-Commerce* telah meningkatkan kompleksitas operasi logistik sehingga efisiensi menjadi faktor kompetitif yang sangat penting. Kecerdasan buatan semakin banyak diadopsi untuk meningkatkan akurasi peramalan, pengendalian operasional, dan kinerja pengiriman. Namun demikian, bukti empiris mengenai mekanisme pengaruhnya terhadap efisiensi logistik masih terbatas, khususnya dalam konteks pasar berkembang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengujian hipotesis menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis kovarians yang dianalisis melalui AMOS. Data dikumpulkan melalui survei daring yang didistribusikan kepada 120 karyawan dan manajer yang bekerja pada perusahaan *E-Commerce* dan logistik di Jakarta yang telah mengimplementasikan kecerdasan buatan dalam operasi logistik mereka. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dan seluruh konstruk diukur menggunakan skala Likert lima poin. Uji validitas dan reliabilitas, analisis goodness-of-fit, serta pengujian mediasi dilakukan untuk menguji hubungan yang diusulkan antarvariabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi logistik, konsistensi rantai pasok, dan logistik *Last-Mile*. Konsistensi rantai pasok tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi logistik.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Efisiensi Logistik, Konsistensi Rantai Pasok, Logistik *Last-Mile*, *E-Commerce*.

Acknowledgment

4122

ABSTRACT

This study aims to examine the role of Artificial Intelligence Usage (AIU) in improving Logistics Efficiency (LE) in E-Commerce companies in Jakarta, both directly and indirectly through Supply Chain Consistency (SCC) and Last-Mile Logistics (LML). The rapid growth of the E-Commerce sector has increased the complexity of logistics operations, making efficiency a critical competitive factor. Artificial intelligence is increasingly adopted to enhance forecasting accuracy, operational control, and delivery performance; however, empirical evidence regarding its mechanisms of influence on Logistics Efficiency remains limited, particularly in the context of emerging markets. This research employs a quantitative approach with hypothesis testing using Structural Equation Modeling (SEM) based on covariance and analyzed through AMOS. Data were collected through an online survey distributed to 120 employees and managers working in E-Commerce and logistics companies in Jakarta that have implemented artificial intelligence in their logistics operations. The sampling technique used was purposive sampling, and all constructs were measured using a five-point Likert scale. Validity and reliability tests, goodness-of-fit analysis, and mediation testing were conducted to examine the proposed relationships among variables. The results indicate that Artificial Intelligence Usage has a positive and significant effect on Logistics Efficiency, Supply Chain Consistency, and Last-Mile Logistics. Supply Chain Consistency does not significantly affect Logistics Efficiency.

Key word: *Artificial Intelligence, Logistics Efficiency, Supply Chain Consistency, Last-Mile Logistics, E-Commerce*

© 2026 Published by Permana. Selection and/or peer-review under responsibility of Permana

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong pertumbuhan pesat sektor *E-Commerce*, termasuk di Indonesia. Salah satu faktor utama dalam keberhasilan bisnis *E-Commerce* adalah efisiensi logistik yang dapat memastikan pengiriman cepat, biaya operasional rendah, serta kepuasan pelanggan yang tinggi. Dalam konteks ini, pemanfaatan Kecerdasan Buatan (AI) menjadi strategi penting untuk mengoptimalkan rantai pasok dan meningkatkan efisiensi logistik secara keseluruhan (Agostini, L., Filippini, R., & Nosella, 2015)

Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) mengacu pada penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam operasional logistik, seperti penggunaan algoritma prediktif, otomatisasi gudang, chatbot layanan pelanggan, serta optimasi rute pengiriman. Kecerdasan Buatan mampu meningkatkan akurasi peramalan permintaan, mempercepat pemrosesan pesanan, dan mengurangi kesalahan manusia dalam rantai pasok. Selain itu, Kecerdasan Buatan memungkinkan sistem manajemen transportasi untuk mengidentifikasi pola lalu lintas dan menyesuaikan rute secara real-time guna meningkatkan efisiensi pengiriman. Dalam konteks manajemen inventaris, Kecerdasan Buatan membantu perusahaan dalam mengoptimalkan stok barang dengan memprediksi tren permintaan sehingga mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok (Fitriasari, 2023).

Konsistensi Rantai Pasok (KRP) mengukur sejauh mana rantai pasok dapat beroperasi secara konsisten dan dapat diandalkan, termasuk dalam menjaga ketersediaan stok, memenuhi jadwal pengiriman, dan mengelola ketidakpastian permintaan. Dengan adanya Kecerdasan Buatan, perusahaan dapat meningkatkan visibilitas rantai pasok dan mengurangi gangguan operasional yang dapat menghambat kinerja logistik (Paruli & Santosa, 2023). Kecerdasan Buatan juga mendukung transparansi informasi dengan sistem berbasis blockchain yang memungkinkan pelacakan real-time terhadap setiap tahap proses logistik. Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Konsistensi Rantai Pasok juga memungkinkan perusahaan untuk mengantisipasi risiko dalam rantai pasok, seperti gangguan produksi atau hambatan transportasi, dengan memberikan solusi berbasis data secara cepat dan akurat (Ahmed, W., Najmi, A., & Khan, 2021).

Logistik Tahap Terakhir (LTA) mencerminkan efektivitas pengiriman tahap akhir, yakni dari pusat distribusi ke pelanggan akhir. Tahap ini sangat krusial karena berdampak langsung pada kepuasan pelanggan. Kecerdasan Buatan memungkinkan optimasi rute pengiriman, penggunaan drone atau kendaraan otonom, serta analisis data real-time untuk mempercepat waktu pengiriman dan menekan biaya logistik (Khairunissa & Santosa, 2022). Selain itu, PKB dalam LTA dapat meningkatkan efisiensi dalam sistem penjadwalan pengiriman dengan mempertimbangkan faktor cuaca, kemacetan, dan kebiasaan pelanggan. Penerapan teknologi PKB dalam LTA juga dapat meningkatkan keamanan pengiriman dengan sistem pengenalan wajah dan sidik jari yang memastikan paket diterima oleh penerima yang tepat (Zhu, Q., Krikke, H., & Caniëls, 2021).

Efisiensi Logistik (EL) mencerminkan seberapa efektif suatu perusahaan logistik dalam

4124

mengelola sumber daya, biaya, dan waktu untuk memenuhi permintaan pelanggan. Penerapan PKB dalam logistik berkontribusi pada efisiensi biaya, peningkatan produktivitas, serta pengurangan waktu pengiriman yang lebih cepat dan akurat. PKB memungkinkan perusahaan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar melalui sistem optimasi rute dan jadwal pengiriman yang lebih presisi. Selain itu, PKB juga membantu dalam analisis performa operasional dengan mengidentifikasi area yang dapat ditingkatkan untuk mengurangi pemborosan sumber daya dan meningkatkan daya saing perusahaan di industri logistik (Ali, M., Habib, M., & Uddin, 2020).

Penggunaan Kecerdasan Buatan dalam logistik tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga meningkatkan fleksibilitas dan responsivitas rantai pasok (Pellondou & Santosa, 2022). Dengan KRP yang tinggi, perusahaan dapat meminimalkan risiko keterlambatan dan ketidakseimbangan stok. Sementara itu, peningkatan kinerja LTA memastikan bahwa pelanggan menerima pesanan mereka secara cepat dan tepat waktu, yang berdampak pada loyalitas pelanggan serta daya saing perusahaan di pasar *E-Commerce* yang semakin kompetitif.

Di Indonesia, industri *E-Commerce* mengalami pertumbuhan pesat dengan dominasi platform seperti Tokopedia, Shopee, dan Bukalapak. Namun, tantangan dalam efisiensi logistik masih menjadi hambatan utama, terutama dalam pengiriman last-miel (Tahap Akhir) di wilayah perkotaan yang padat serta daerah terpencil dengan infrastruktur yang kurang memadai. Beberapa perusahaan logistik seperti JNE dan SiCepat mulai mengadopsi AI untuk optimasi rute dan pemantauan real-time guna meningkatkan efisiensi distribusi. Selain itu, perusahaan ride-hailing seperti Gojek dan Grab juga telah menerapkan AI untuk meningkatkan kecepatan dan keakuratan layanan pengiriman mereka (Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., & Dhamija, 2021).

Penelitian ini dilakukan untuk memahami bagaimana PKB dapat meningkatkan efisiensi logistik dalam industri *E-Commerce*, khususnya di Jakarta. Dengan semakin meningkatnya adopsi PKB dalam rantai pasok, penting untuk mengeksplorasi sejauh mana PKB berkontribusi terhadap peningkatan KRP, LTA, dan EL, serta faktor-faktor yang dapat memperkuat implementasinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pelaku bisnis *E-Commerce*, penyedia layanan logistik, dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi logistik yang lebih cerdas dan efisien berbasis teknologi AI (Roestenburg, 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian uji hipotesis, Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB), Konsistensi Rantai Pasokan (KRP), Logistik Tahap Terakhir (LTA), dan Efisiensi Logistik (EL). Unit analisis dalam penelitian ini adalah individu, yaitu karyawan atau manajer dari perusahaan *E-Commerce* dan logistik yang memahami penerapan teknologi AI dalam proses logistik perusahaan. Jenis data yang digunakan adalah data primer, yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner daring, dan data sekunder yang diperoleh dari jurnal, artikel ilmiah, serta dokumen perusahaan yang relevan (Sugiyono, 2020). Dimensi waktu dalam penelitian ini bersifat cross-sectional, karena data dikumpulkan dalam satu waktu tertentu untuk mengetahui hubungan antar variabel pada saat itu juga. Setting penelitian adalah alami (*noncontrive*), karena pengumpulan data dilakukan di lingkungan nyata tanpa memanipulasi kondisi tempat responden bekerja. Cara pengambilan data dilakukan dengan metode penyebaran kuesioner daring (internet), karena metode ini dianggap paling efisien untuk menjangkau responden secara luas di berbagai wilayah (Sakaran & Bougie, 2016).

Penelitian ini menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan pendekatan *Partial Last Square* (PLS). Metode SEM dipilih karena penelitian ini melibatkan banyak variabel, yaitu variabel independen (Manajemen Rantai Pasok Hijau/GSCM), variabel mediasi (Inovasi Hijau), dan variabel dependen (Kinerja Ekonomi Sirkular/CEP). Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara daring (online) melalui Google Form kepada responden yang memenuhi kriteria. Kuesioner disusun berdasarkan indikator yang telah ditentukan dalam definisi operasional variabel dan menggunakan skala Likert 5 poin (Ghozali, 2018).

Populasi dalam penelitian ini adalah individu yang bekerja di perusahaan *E-Commerce* dan logistik di Jakarta yang telah menerapkan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam proses operasional logistik. Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan pendekatan SEM berbasis kovarians (CB-SEM) yang dijalankan melalui software AMOS penelitian ini menggunakan 120 responden, yang masih berada dalam batas minimal yang dapat diterima untuk analisis menggunakan AMOS. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditentukan peneliti (Hardani, 2020).

Hipotesis

H1: Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) Berpengaruh Positif Terhadap Efisiensi Logistik

(EL)

H2: Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Konsistensi Rantai Pasokan (KRP)

H3: Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Logistik Tahap Akhir (LTA).

H4: Konsistensi Rantai Pasokan (KRP) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL)

H5: Logistik Tahap Terakhir (LTA) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL)

H6: Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL) yang dimediasi oleh Konsistensi Rantai Pasokan (KRP).

H7: Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL) yang dimediasi oleh Logistik Tahap Akhir (LTA).

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	61	49,6%
	Perempuan	62	50,4
Usia	20-30 Tahun	52	42%
	31-40 Tahun	36	29,3%
	41-50 Tahun	34	27,6%
	>50 Tahun	1	0,8%
Pendidikan Terakhir	SMA/Sederajat	17	13,8%
	Diploma (D1/D2/D3/D4/)	26	21,1%
	S1	36	29,3%
	S2	43	35%
	S3	1	0,8%
Lama Bekerja	1-5 Tahun	24	19,5%
	6-10 Tahun	54	43,9%
	11-15 Tahun	35	28,5%
	>15 Tahun	10	8,1%
Jabatan	Supervisor	21	17,1%
	Manager	29	23,6%
	Kepala Bagian	22	17,9%
	Direktur	2	1,6%
	Staff Bagian	49	39,8%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 1, responden dalam penelitian ini didominasi oleh kelompok usia 20-30 tahun dengan persentase sebesar 42%. Mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan S2 sebanyak 35%. Dari sisi lama bekerja, sebagian besar responden telah bekerja selama 6-10 tahun, menunjukkan bahwa responden memiliki pengalaman yang cukup relevan terkait operasional logistik dan *E-Commerce*. Karakteristik responden dianggap sesuai untuk memberikan penilaian terhadap konstruk penelitian seperti penggunaan Kecerdasan Buatan, konsistensi rantai pasok, logistik tahap akhir, dan efisiensi logistik.

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Tabel 2. Uji Validitas Dan Reliabilitas

No	Pernyataan	Factor Loading	Cronbach alpha	Keterangan
Penggunaan Kecerdasan Buatan Dimensi: Desain jaringan/optimalisasi			0,972	Reliabel
1	Perusahaan kami memanfaatkan secara luas alat optimalisasi jaringan yang digerakkan oleh AI untuk meningkatkan pengiriman.	0,878		Valid
2	Optimalisasi jaringan telah mengurangi biaya armada perusahaan kami dan mempercepat pengiriman.	0,886		Valid
3	Optimalisasi jaringan telah mengurangi biaya armada perusahaan kami dan mempercepat pengiriman.	0,884		Valid
Dimensi: Analisis Pengeluaran Pembelian				
1	Pelacakan pengiriman dan pengantaran secara real-time meningkatkan operasi logistik perusahaan kami.	0,859		Valid
2	Kita dapat melihat seluruh rantai pasokan perusahaan kita berkat pelacakan dan pemantauan waktu nyata.	0,876		Valid
3	Operasi logistik perusahaan kami sering membuat keputusan kritis menggunakan data dari sistem pelacakan waktu nyata.	0,863		Valid
Dimensi: Peramalan/Manajemen Permintaan				



No	Pernyataan	Factor Loading	Cronbach alpha	Keterangan
1	Perusahaan kami sangat mengintegrasikan praktik peramalan/manajemen permintaan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi logistik.	0,884		Valid
2	Perusahaan kami jauh lebih mampu menyelesaikan masalah logistik dan membuat keputusan dengan analisis data dari praktik peramalan/manajemen permintaan.	0,864		Valid
3	Perusahaan kami telah secara signifikan meningkatkan manajemen inventaris perusahaan kami dan mengurangi waktu henti operasional melalui integrasi praktik peramalan/manajemen permintaan.	0,871		Valid
Dimensi: Peningkatan Operasi Gudang				
1	Operasi gudang telah sangat meningkatkan manajemen dan penyimpanan inventaris di perusahaan kami.	0,849		Valid
2	Perusahaan kami menyediakan tingkat kualitas dan ketelitian yang seragam dalam manajemen inventaris di setiap fase rantai pasok.	0,880		Valid
3	Operasi gudang telah sangat mengurangi kesalahan manual dan biaya operasional dalam manajemen gudang perusahaan kami.	0,896		Valid
KONSISTENSI RANTAI PASOKAN			0,907	Reliabel
1	Rantai pasok perusahaan kami mampu mempertahankan catatan konsisten dalam mematuhi jadwal pengiriman tanpa gangguan atau keterlambatan yang	0,898		Valid

No	Pernyataan	Factor Loading	Cronbach alpha	Keterangan
2	signifikan. Perusahaan kami menyediakan tingkat kualitas dan ketelitian yang seragam dalam manajemen inventaris di setiap fase rantai pasok.	0,845		Valid
3	Komponen rantai pasok perusahaan kami yaitu pengadaan, manufaktur, logistik, dan lainnya berkoordinasi dengan baik untuk memastikan operasi yang lancar.	0,899		Valid
4	Rantai pasok perusahaan kami mampu mempertahankan konsistensi operasional dan keandalan sambil tetap beradaptasi dengan perubahan (seperti gangguan pasokan atau fluktuasi permintaan).	0,895		Valid
LOGISTIK TAHAP AKHIR			0,911	Reliabel
1	Penggunaan teknologi AI perusahaan kami dalam logistik jarak dekat telah meningkatkan efisiensi pengiriman secara signifikan.	0,913		Valid
2	Sebagai hasil dari pengintegrasian AI ke dalam logistik jarak dekat perusahaan kami, waktu pengiriman dan biaya operasional telah berkurang secara signifikan.	0,862		Valid
3	Inovasi logistik jarak dekat berbasis AI kami telah secara dramatis meningkatkan kepuasan pelanggan dan kualitas layanan perusahaan.	0,868		Valid
4	Perusahaan kami menggunakan AI dalam operasi logistik jarak dekat kami, yang telah membuat	0,911		Valid

No	Pernyataan	Factor Loading	Cronbach alpha	Keterangan
	sistem logistik kami jauh lebih efisien secara keseluruhan.			
	EFISIENSI LOGISTIK		0,913	Reliabel
1	Rantai pasok perusahaan kami mampu mempertahankan catatan konsisten dalam mematuhi jadwal pengiriman tanpa gangguan atau keterlambatan yang signifikan.	0,899		Valid
2	Sistem logistik perusahaan kami merespons dengan cepat terhadap perubahan permintaan dan pasokan, memastikan operasi yang efisien.	0,887		Valid
3	Operasi logistik perusahaan kami secara efektif memanfaatkan sumber daya (seperti tenaga kerja, kendaraan, dan teknologi) untuk memaksimalkan efisiensi operasional.	0,858		Valid
4	Jika dibandingkan dengan tolak ukur industri, operasi logistik perusahaan kami menunjukkan tingkat efektivitas biaya yang patut dipuji.	0,918		Valid

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil pengujian validitas, seluruh indikator pada konstruksi Penggunaan Kecerdasan Buatan memiliki nilai faktor loading yang sangat tinggi, yaitu berada pada rentang 0,878 hingga 0,896. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap item pernyataan mampu mencerminkan variabel dengan sangat baik dan memenuhi kriteria validitas karena berada jauh di atas batas minimal 0,50.

Hasil uji validitas pada variabel konsistensi rantai pasok menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai faktor loading antara 0,845 hingga 0,899, yang berarti seluruh pernyataan dianggap valid. Setiap indikator mampu menggambarkan aspek konsistensi dalam rantai pasok, seperti ketepatan jadwal pengiriman, keseragaman kualitas dan ketelitian pada setiap

fase rantai pasok, koordinasi antar komponen rantai pasok, serta kemampuan perusahaan untuk mempertahankan konsistensi operasional meskipun menghadapi perubahan atau gangguan.

Untuk variabel Logistik Tahap Akhir (*last mile logistics*), hasil pengujian menunjukkan bahwa semua indikator memiliki nilai factor loading antara 0,862 hingga 0,913, di mana seluruh nilai tersebut berada pada kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator tersebut secara konsisten mampu menjelaskan keberhasilan perusahaan dalam menerapkan teknologi AI pada proses logistik tahap akhir.

Pada variabel efisiensi logistik, seluruh indikator memiliki nilai factor loading dalam kisaran 0,858 hingga 0,918, yang menunjukkan tingkat validitas yang sangat baik. Indikator-indikator tersebut mencerminkan efisiensi operasi logistik perusahaan, seperti kemampuan mempertahankan ketepatan jadwal pengiriman, responsivitas terhadap perubahan permintaan dan pasokan, efektivitas pemanfaatan sumber daya perusahaan, serta efektivitas biaya dibandingkan standar industri.

Hasil Uji Goodness of Fit

Bahwa hasil uji Goodness of Fit (GoF) menunjukkan bahwa meskipun beberapa indikator belum sepenuhnya memenuhi kriteria kelayakan ideal, terdapat indikator yang masih berada pada tingkat penerimaan relatif. Pada *absolute fit measures*, nilai ECVI menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan model independen, sedangkan pada *parsimony fit measures*, nilai CMIN/DF berada pada kategori marginal fit dan nilai AIC lebih kecil dibandingkan model independen, yang mengindikasikan bahwa model memiliki ketepatan relatif yang dapat diterima. Dengan mempertimbangkan sensitivitas beberapa indeks terhadap ukuran sampel serta adanya indikator yang memenuhi kriteria minimum, model penelitian dinilai masih layak secara empiris sehingga analisis dapat dilanjutkan pada tahap pengujian hipotesis

Hasil Uji Hipotesis

Tabel 3. Uji Hipotesis (*Amos Direct Effect*)

Hipotesis	Hubungan	Estimate	P-Value	Keputusan
H1	Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) Berpengaruh Positif Terhadap Efisiensi Logistik (EL)	0.788	0.000	Didukung
H2	Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Konsistensi Rantai Pasokan (KRP).	0.984	0.000	Ddukung
H3	Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Logistik Tahap Akhir (LTA).	0.749	0.000	Didukung
H4	Konsistensi Rantai Pasokan (KRP) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL) Logistik Tahap Terakhir (LTA)	0.019	0.731	Tidak didukung
H5	berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL)	0.153	0.006	Didukung
H6	Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL) yang dimediasi oELh Konsistensi Rantai Pasokan (KRP).	0.188	0.725	Tidak didukung
H7	Penggunaan Kecerdasan Buatan (PKB) berpengaruh positif terhadap Efisiensi Logistik (EL) yang dimediasi oELh Logistik Tahap Akhir (LTA).	2.287	0.006	Didukung

Sumber: Data diolah (2026)

Pengaruh PKB terhadap EL (H1)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan berpengaruh positif terhadap efisiensi logistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis AI dalam peramalan permintaan, pengaturan inventori, optimasi rute, dan pelacakan real-time mampu meningkatkan kelancaran proses logistik. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang menegaskan bahwa kecerdasan buatan dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan, dan efektivitas operasional dalam rantai pasok dan logistik. Dengan demikian, penelitian ini

4133

memperkuat bukti bahwa AI merupakan faktor kunci dalam pencapaian efisiensi logistik pada sektor *E-Commerce* (Haryanto & Santosa, 2022).

Pengaruh PKB terhadap KRP (H2)

Penelitian ini juga menemukan bahwa penggunaan kecerdasan buatan berpengaruh positif terhadap konsistensi rantai pasokan. Penerapan AI mampu meningkatkan stabilitas aliran informasi dan barang dengan cara mengurangi ketidakpastian, meningkatkan koordinasi, serta memberikan visibilitas real-time dalam sistem logistik. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Fatorachian, H., & Kazemi, 2020) yang menyatakan bahwa kecerdasan buatan dapat meningkatkan integrasi dan reliabilitas rantai pasok. Temuan ini menegaskan bahwa perusahaan yang mengimplementasikan AI cenderung memiliki proses rantai pasokan yang lebih stabil dan terkendali.

Pengaruh PKB terhadap LTA (H3)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerdasan buatan berpengaruh positif terhadap logistik tahap akhir. Hal ini berarti bahwa AI membantu meningkatkan performa *Last-Mile delivery* melalui optimasi rute, penjadwalan cerdas, monitoring posisi kendaraan, hingga estimasi waktu tiba yang lebih akurat. Temuan ini mendukung penelitian (Seo, Y., Dinwoodie, J., & Roe, 2014) yang menegaskan bahwa AI memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan efektivitas distribusi tahap akhir. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa AI menjadi faktor penting dalam mengatasi tantangan *Last-Mile delivery* yang dikenal sebagai tahap paling kompleks dalam logistik *E-Commerce*.

Pengaruh KRP terhadap EL (H4)

Berbeda dengan temuan sebelumnya, penelitian ini menunjukkan bahwa konsistensi rantai pasokan tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi logistik. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun rantai pasokan yang stabil merupakan faktor penting dalam teori logistik, stabilitas tersebut belum tentu memberikan dampak langsung pada efisiensi logistik dalam konteks *E-Commerce* Jakarta. Dinamika permintaan yang sangat tinggi, ketergantungan pada pihak ketiga logistik, serta variasi proses operasional diduga melemahkan pengaruh langsung konsistensi terhadap efisiensi. Hasil ini tidak sepenuhnya sejalan dengan penelitian (Chen, 2019) yang menyatakan bahwa konsistensi supply chain berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional. Ketidaksesuaian ini membuka peluang penelitian lebih lanjut terkait

kondisi khusus industri *E-Commerce* di Indonesia.

Pengaruh LTA terhadap EL (H5)

Penelitian ini menemukan bahwa logistik tahap akhir memiliki pengaruh positif terhadap efisiensi logistik. Temuan ini menunjukkan bahwa performa pengiriman tahap akhir seperti ketepatan waktu, efektivitas penggunaan kurir, dan keakuratan pengantaran berperan penting dalam menentukan efisiensi keseluruhan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Modgil, S., Singh, R. K., & Foropon, 2022) yang menegaskan bahwa *Last-Mile* delivery merupakan salah satu aspek yang paling menentukan dalam pencapaian efisiensi logistik, khususnya pada industri *E-Commerce*. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bukti bahwa perbaikan kinerja logistik tahap akhir merupakan strategi kunci bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi logistik.

Peran mediasi KRP terhadap PKB & EL (H6)

Hasil mediasi menunjukkan bahwa konsistensi rantai pasokan tidak memediasi hubungan antara PKB dan efisiensi logistik. Artinya, meskipun AI meningkatkan konsistensi rantai pasok, peningkatan tersebut tidak berlanjut menjadi peningkatan efisiensi logistik. Temuan ini menunjukkan bahwa konsistensi rantai pasokan pada industri *E-Commerce* di Jakarta belum cukup kuat untuk menjadi jembatan pengaruh penggunaan AI terhadap efisiensi. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian (Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D. J., Dwivedi, Y. K., & Papadopoulos, 2021) yang menemukan bahwa stabilitas rantai pasok berperan dalam mendorong efisiensi. Ketidaksesuaian ini mengindikasikan bahwa konteks operasional *E-Commerce* Indonesia memiliki karakteristik unik yang memengaruhi hasil tersebut.

Peran mediasi LTA terhadap PKB & EL (H7)

Penelitian ini menemukan bahwa logistik tahap akhir secara signifikan memediasi hubungan antara penggunaan kecerdasan buatan dan efisiensi logistik. Hal ini berarti bahwa AI memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi logistik terutama melalui peningkatan performa distribusi tahap akhir. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Calic, G., Shevchenko, A., & Lungu, 2022) yang menjelaskan bahwa kemampuan AI dalam meningkatkan efektivitas distribusi tahap akhir secara langsung berkontribusi pada efisiensi logistik. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat pandangan bahwa *Last-Mile* delivery adalah jalur utama dimana AI memberikan nilai strategis terbesar.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan berperan positif dalam meningkatkan efisiensi logistik perusahaan *E-Commerce* di Jakarta, baik secara langsung maupun melalui logistik tahap akhir. Kecerdasan buatan terbukti meningkatkan efisiensi operasional serta mendukung konsistensi rantai pasokan dan kinerja logistik tahap akhir. Namun, konsistensi rantai pasokan tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi logistik dan tidak memediasi hubungan antara penggunaan kecerdasan buatan dan efisiensi logistik. Sebaliknya, logistik tahap akhir terbukti memediasi hubungan tersebut, sehingga peningkatan efisiensi logistik terutama terjadi melalui perbaikan kinerja distribusi tahap akhir yang didukung oleh teknologi kecerdasan buatan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dari segi cakupan wilayah yang hanya berfokus pada perusahaan *E-Commerce* di Jakarta, sehingga hasilnya belum tentu mewakili kondisi wilayah lain. Selain itu, penggunaan metode survei berbasis persepsi responden berpotensi menimbulkan bias subjektif, khususnya terkait aspek teknis penggunaan kecerdasan buatan dan kinerja logistik. Variabel mediasi yang digunakan juga terbatas pada konsistensi rantai pasokan dan logistik tahap akhir, sementara faktor lain yang relevan belum diteliti. Desain penelitian yang bersifat cross-sectional turut membatasi pemahaman terhadap dinamika perubahan implementasi kecerdasan buatan dari waktu ke waktu.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan wilayah dan melibatkan sektor industri lain agar memperoleh gambaran yang lebih komprehensif. Penggunaan data yang lebih objektif, seperti data operasional dan kinerja logistik perusahaan, dapat mengurangi potensi bias persepsi. Selain itu, penambahan variabel yang berkaitan dengan transformasi digital rantai pasok serta penerapan desain penelitian longitudinal dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak penggunaan kecerdasan buatan. Pendekatan mixed-method juga dapat digunakan untuk menggali secara lebih rinci proses implementasi kecerdasan buatan dalam kegiatan logistik.



DAFTAR PUSTAKA

- Agostini, L., Filippini, R., & Nosella, A. (2015). Towards an integrated view of innovation in family firms. *Journal of Business Research*, 68(3), 623–631.
- Ahmed, W., Najmi, A., & Khan, M. (2021). Digital integration and supply chain visibility: A pathway to operational performance. *International Journal of Production Economics*, 236.
- Ali, M., Habib, M., & Uddin, M. (2020). Supply chain visibility and performance: Moderating role of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 117, 111–122.
- Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., & Dhamija, P. (2021). Big data analytics as an operational excellence approach to enhance sustainable supply chain performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 163.
- Calic, G., Shevchenko, A., & Lungu, A. (2022). Digital supply chain transformation: An empirical analysis of innovation drivers. *Supply Chain Management: An International Journal*, 27(2), 145–162.
- Chen, J. (2019). Supply chain innovation and firm performance: Evidence from Chinese manufacturing industry. *Industrial Marketing Management*, 83, 15–29.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D. J., Dwivedi, Y. K., & Papadopoulos, T. (2021). Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1620–1635.
- Fatorachian, H., & Kazemi, H. (2020). Impact of Industry 4.0 on supply chain performance. *Production Planning & Control*, 31(10), 829–843.
- Fitriasari, F. (2023). Transformasi digital UMKM dalam meningkatkan daya saing dan efisiensi rantai pasok. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 38(1), 45–60.
- Ghozali, I. (2018). *Model Persamaan Struktural: Konsep dan Aplikasi dengan Program AMOS*. Universitas Diponegoro.
- Hardani, H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Pustaka Ilmu Group.
- Haryanto, J. V. A., & Santosa, W. (2022). Pengaruh strategi manajemen rantai pasok terhadap kinerja operasional pada usaha mikro kecil dan menengah. *Sains: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 15(1), 63.
- Kalaiarasan, A., Govindan, K., & Nasiri, M. (2022). Achieving supply chain resilience through visibility: The mediating role of collaboration. *Journal of Business Research*, 140, 705–717.
- Khairunissa, A., & Santosa, W. (2022). Pengaruh eko-efisiensi terhadap kinerja keberlanjutan dengan mediasi manajemen rantai pasok hijau pada perusahaan logistik di Indonesia. *Inovasi: Jurnal Ekonomi, Keuangan, Dan Manajemen*, 18(3), 611–621.
- Lin, H., Wu, C., & Chuang, Y. (2023). The role of digital capability in supply chain resilience: Empirical evidence from SMEs. *Supply Chain Management: An International Journal*,



28(3), 335–349.

- Modgil, S., Singh, R. K., & Foropon, C. (2022). Supply chain resilience post-COVID-19: Assessing the role of digitalization. *Production Planning & Control*, 33(13), 1140–1155.
- Paruli, E., & Santosa, W. (2023). Efek Mediasi Praktik Manajemen Sumber Daya Manusia pada Hubungan Implementasi Manajemen Rantai Pasok dengan Kinerja UMKM di Jakarta. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(2), 2279–2288.
- Pellondou, D. C., & Santosa, W. (2022). Pengaruh Kemampuan Integrasi Rantai Pasokan terhadap Kinerja Keberlanjutan dengan Manajemen Rantai Pasokan Hijau Sebagai Mediasi. *Inovasi: Jurnal Ekonomi, Keuangan, Dan Manajemen*, 18(4), 717–728.
- Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2022). Impacts of digital supply chain technologies on sustainability performance: A literature review and future research agenda. *Resources, Conservation and Recycling*, 176.
- Sakaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business A Skill-Building Approach (7th Ed)*. John Wiley & Sons Ltd.
- Seo, Y., Dinwoodie, J., & Roe, M. (2014). Measuring the efficiency of intermodal freight transport. *Transport Policy*, 32, 36–45.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Zhu, Q., Krikke, H., & Caniëls, M. C. J. (2021). *Internet of Things (IoT) for sustainable supply chains: Current status and future directions*. 294.
- Zuraimi, S. A., Mustapa, S. I., & Rasid, S. Z. A. (2020). Technological innovation and firm performance in the Malaysian SME sector. *Asian Journal of Business and Accounting*, 13(1), 155–181.