

ANALISIS DAYA SERAP TENAGA KERJA PT. NUSANTARA EXPRESS KILAT MANTIKULORE DC PERIODE MEI - JUNI 2025

Erhans^{1*}, Nudiatulhuda², Syamsuddin³, Vera⁴, Calvin⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Tadulako

erhanshamboako@email.com^{1*}, inunmangun@email.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya serap tenaga kerja di PT. Nusantara Express Kilat Mantikulore Distribution Center berdasarkan konsep Hari Orang Kerja (HOK) pada periode Mei-Juni 2025. Fluktuasi volume paket harian mempengaruhi kebutuhan tenaga kerja dengan rasio 1 pekerja mampu menangani 750 paket per hari. Data penelitian menunjukkan volume paket berkisar antara 4.506-72.668 paket dengan penyerapan tenaga kerja 6-150 orang. Analisis menggunakan metode statistik deskriptif, uji korelasi, dan regresi linier sederhana. Hasil menunjukkan korelasi positif sangat kuat ($r=0.892$) antara volume paket dengan daya serap tenaga kerja. Penelitian menyimpulkan bahwa HOK efektif sebagai indikator perencanaan tenaga kerja di industri logistik dengan fleksibilitas penyesuaian sesuai volume operasional..

Kata Kunci: Daya Serap Tenaga Kerja, Hari Orang Kerja (HOK), Logistik, Distribution Center, Manajemen Sumber Daya Manusia

ABSTRACT

This study aims to analyze the labor absorption at PT. Nusantara Express Kilat Mantikulore Distribution Center based on the Working Day Concept (Hari Orang Kerja, HOK) for the period of May-June 2025. Daily package volume fluctuations influence workforce requirements with a ratio of 1 worker capable of handling 750 packages per day. The research data show that package volume ranges from 4,506 to 72,668 packages with labor absorption ranging from 6 to 150 workers. The analysis employed descriptive statistics, correlation testing, and simple linear regression. The results indicate a very strong positive correlation ($r = 0.892$) between package volume and labor absorption. The study concludes that HOK is effective as an indicator for workforce planning in the logistics industry with flexibility to adjust according to operational volume.

Keywords: Labor Absorption Capacity, Working Days (HOK), Logistics, Distribution Center, Human Resource Management

PENDAHULUAN

Industri logistik di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat seiring dengan peningkatan aktivitas perdagangan elektronik (e-commerce) dan kebutuhan distribusi barang dalam skala nasional. Menurut laporan Google, Temasek & Bain (2023), transaksi e-commerce di Indonesia mencapai lebih dari USD 62 miliar, menempatkan Indonesia sebagai pasar terbesar di Kawasan Asia Tenggara. Pertumbuhan ini mendorong perusahaan logistic untuk mengembangkan strategi operasional yang adaptif dan berkelanjutan, termasuk pengelolaan sumber daya manusia secara lebih efektif.

PT. Nusantara Express Kilat sebagai salah satu perusahaan logistik terkemuka, menghadapi tantangan khusus dalam mengelola fluktuasi beban kerja harian akibat dinamika volume paket yang tidak konsisten. Kondisi ini menuntut

perusahaan memiliki sistem perencanaan tenaga kerja yang efisien, baik dari sisi produktivitas maupun efisiensi biaya (Sutrisno,2023). Dalam konteks tersebut, konsep Hari Orang Kerja (HOK) menjadi salah satu indikator penting untuk mengukur kebutuhan tenaga kerja serta tingkat produktivitas pada fasilitas operasional seperti distribution center.

HOK merujuk pada satuan kerja yang dibutuhkan oleh seorang tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu beban kerja tertentu dalam satu periode operasional. Konsep ini lazim digunakan dalam industri manufaktur dan konstruksi, namun kini semakin relevan dalam pengelolaan operasional logistic berbasis volume paket (Rahman & Sari,2024). Penerapan indikator HOK yang tepat dapat membantu perusahaan dalam merumuskan strategi alokasi tenaga kerja secara lebih akurat, sehingga mampu



meminimalkan potensi inefisiensi seperti over-capacity (kelebihan tenaga kerja) maupun under capacity (kekurangan tenaga kerja).

Distributin Center (DC) Mantikulore adalah salah satu fasilitas strategi PT. Nusantara Express Kilat yang menangani volume inbound harian dengan variasi signifikan. Berdasarkan observasi awal, volume paket yang diproses berkisar dari ribuan hingga puluhan ribu paket per hari. Dinamika volume yang tinggi menyebabkan tantangan dalam menentukan pola daya serap tenaga kerja untuk setiap shift operasional (Wijaya et al., 2023). Ketidaktepatan estimasi tenaga kerja mengakibatkan ketidakseimbangan antara beban kerja dan jumlah pekerja, sehingga berdampak pada penurunan produktivitas, waktu proses yang lebih lama, serta meningkatnya biaya operasional (Pratama, 2024).

Sesuai standar operasional perusahaan, setiap pekerja idealnya mampu menangani sekitar 750 paket per hari. Namun dalam praktiknya, produktivitas aktual sering dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kompleksitas paket, efisiensi sistem pendukung, tata letak fasilitas serta pengalaman tenaga kerja (Nugroho & Lestari, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi ulang terhadap standar produktivitas tersebut, agar lebih sesuai dengan kondisi operasional terkini.

Kajian mengenai perencanaan tenaga kerja berbasis beban kerja (workload-driven workface planning) telah banyak diterapkan di sector manufaktur, Kesehatan, dan konstruksi. Dalam industry logistik, sejumlah penelitian juga telah membahas optimasi sumber daya manusia berbasis volume paket:

No	Peneliti Tahun	Objek Penelitian	Metode	Temuan Utama	Kesenjangan (Gap)
1	Lee et., 2022	Parcel Center (China)	Kuantitatif, modeling Real-time	Optimasi tenaga kerja dapat dicapai dengan perencanaan dinamis berdasarkan volume paket Sistem monitoring digital	Tidak menggunakan konsep HOK
2	Zhang & Wang, 2023	Warehouse Labor Allocation	Monitoring & AI	Menurunkan biaya tenaga & meningkatkan produktivitas	DC berbasis e commerce; tidak memakai HOK
3	Rahman & Sari, 2024	Logistik nasional	Studi literatur	HOK dapat digunakan untuk perencanaan tenaga kerja	Tidak ada studi kasus empiris di DC
4	Wijaya et al., 2023	DC Jawa Barat	Deskriptif	Volume inbound memengaruhi kebutuhan tenaga kerja	Belum mengintegrasikan standar produktivitas (750 paket/hari)

Kesenjangan riset menunjukkan bahwa penerapan HOK di sektor logistik Indonesia, terutama di tingkat distribution center dengan fluktuasi volume tinggi, masih sangat terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara spesifik menelaah pola daya serap tenaga kerja berdasarkan konsep HOK dalam rentang waktu operasional harian. Penelitian ini memiliki unsur kebaruan sebagai berikut:

1. Mengintegrasikan konsep HOK dengan pola fluktuasi volume inbound harian pada DC berbasis e-commerce di Indonesia Timur (DC Mantikulore).
2. Menganalisis pola daya serap tenaga kerja pada periode Mei–Juni 2025—periode puncak perdagangan elektronik—yang belum dikaji dalam penelitian sebelumnya.

3. Memberikan validasi terhadap standar produktivitas pekerja (750 paket/hari), sehingga rekomendasi berbasis data dapat dilakukan.
4. Menghasilkan model perencanaan tenaga kerja kuantitatif yang dapat menjadi acuan bagi perusahaan logistik dalam merespons perubahan demand harian.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan model perencanaan tenaga kerja yang lebih adaptif dan efisien pada sektor logistik modern di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka fokus utama dalam penelitian ini adalah untuk menjawab pertanyaan - pertanyaan berikut:

1. Bagaimana pola daya serap tenaga kerja di

PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore pada periode Mei–Juni 2025 berdasarkan konsep HOK?

2. Bagaimana hubungan antara fluktuasi volume paket dengan kebutuhan tenaga kerja harian?

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola dan dinamika daya serap tenaga kerja di PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis konsep HOK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model perencanaan tenaga kerja yang lebih presisi dan efisien di sektor logistik, serta menjadi referensi bagi pengambilan keputusan strategis dalam manajemen sumber daya manusia di masa mendatang.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi dan peran HOK dalam Perencanaan Tenaga Kerja

Konsep Hari Orang Kerja (HOK) telah lama digunakan dalam berbagai industri sebagai satuan pengukuran produktivitas dan perencanaan tenaga kerja. Menurut Simanjuntak (2023), HOK didefinisikan sebagai satuan waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu volume pekerjaan tertentu dalam kondisi kerja normal. Dalam industri logistik, HOK menjadi parameter penting untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya manusia berdasarkan fluktuasi volume operasional. Penerapan HOK yang efektif dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 25% dan mengurangi biaya tenaga kerja yang tidak produktif.

Definisi Daya Serap Tenaga Kerja

Daya serap tenaga kerja merupakan kemampuan suatu sektor atau perusahaan dalam menyerap tenaga kerja untuk kegiatan produksi atau operasional.

Dalam industri logistik, daya serap tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh volume paket, kompleksitas operasi, dan teknologi yang digunakan (Hartono et al., 2024). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa fluktuasi volume paket memiliki korelasi positif yang kuat dengan kebutuhan tenaga kerja, dengan koefisien korelasi berkisar antara 0.75-0.95. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi daya serap tenaga kerja meliputi jam operasional, sistem automasi, dan tingkat keterampilan pekerja.

Karakteristik Operasional DC

Distribution Center sebagai pusat distribusi memiliki karakteristik operasional yang unik

dengan volume paket yang sangat fluktuatif. Menurut Susanti & Wijaya (2023), DC modern menghadapi tantangan dalam menyeimbangkan efisiensi operasional dengan fleksibilitas tenaga kerja. Standar industri menunjukkan bahwa produktivitas pekerja DC berkisar antara 500-1000 paket per hari pada jenis paket dan sistem yang digunakan. Implementasi sistem manajemen tenaga kerja yang adaptif dapat meningkatkan utilisasi tenaga kerja hingga 85% dari kapasitas maksimal.

Penelitian Terdahulu Terkait Perencanaan Tenaga Kerja

Penelitian mengenai hubungan volume operasional dengan kebutuhan tenaga kerja telah dilakukan di berbagai negara. Studi yang dilakukan oleh Anderson & Smith (2024) di Amerika Serikat menunjukkan bahwa implementasi model prediksi tenaga kerja berbasis volume dapat mengurangi variabilitas alokasi SDM hingga 40%.

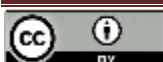
Di Asia, penelitian Kim et al. (2023) pada perusahaan logistik Korea Selatan menemukan bahwa penggunaan algoritma machine learning untuk prediksi kebutuhan tenaga kerja dapat meningkatkan akurasi perencanaan hingga 90%. Temuan ini mengindikasikan pentingnya analisis data historis untuk pengembangan model prediksi yang akurat.

Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja di DC meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup tingkat keterampilan, motivasi, dan kondisi fisik pekerja, sedangkan faktor eksternal meliputi teknologi, layout fasilitas, dan sistem manajemen (Marlina, 2024). Penelitian Gunawan & Sari (2023) menemukan bahwa investasi dalam training dan teknologi dapat meningkatkan produktivitas pekerja hingga 30%. Selain itu, implementasi sistem reward dan punishment yang tepat dapat meningkatkan motivasi pekerja dan mengurangi tingkat turnover hingga 20%.

Tren Global Otomasi & AI

Tren industri logistik global menunjukkan peningkatan adopsi teknologi automasi dan artificial intelligence dalam manajemen tenaga kerja. Namun, penelitian Lestari et al. (2024) menekankan bahwa faktor manusia tetap menjadi elemen krusial dalam operasional DC, terutama untuk handling paket dengan karakteristik khusus. Integrasi antara teknologi dan manajemen SDM



yang efektif menjadi kunci keberhasilan Palu, Sulawesi Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian mencakup periode observasi selama dua bulan, yakni bulan Mei hingga Juni 2025, dengan total 61 hari kerja sebagai unit observasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari sistem informasi manajemen internal Perusahaan yang di mana perolehan data di ambil secara langsung oleh kepala Perusahaan PT. Nusantara Express Kilat Mantikulore DC. Data yang dikumpulkan meliputi volume paket inbound harian (Inbound Actual SOC) dan jumlah tenaga kerja yang diserap setiap hari operasional (Total Man Power). Volume paket harian yang tercatat dalam periode tersebut berkisar antara 4.506 hingga 72.668 paket per hari, sementara jumlah tenaga kerja berkisar antara 6 hingga 150 orang per hari. Data ini dianggap representatif untuk menggambarkan dinamika dan variasi operasional dalam kondisi normal selama periode yang diteliti (Arikunto, 2023).

Untuk menghitung kebutuhan optimal tenaga kerja, penelitian ini menggunakan rumus Hari Orang Kerja (HOK) sebagai berikut:

$$HOK = \frac{\text{Volume Paket}}{750}$$

(Bintang et al., 2013)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analitik. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis mengenai hubungan antara volume paket inbound dengan kebutuhan tenaga kerja di PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore, dengan menggunakan konsep Hari Orang Kerja (HOK). Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan analisis statistik yang objektif serta dapat diuji dan direplikasi untuk periode maupun lokasi yang berbeda (Sugiyono, 2024)

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Nusantara Express Kilat Distribution Center (DC) yang berlokasi di Kecamatan Mantikulore, Kota (Bintang et al., 2013)

Angka 750 menunjukkan standar jumlah paket yang mampu ditangani oleh satu orang pekerja dalam satu hari. Standar ini ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan studi time and motion sebelumnya, dan telah disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan (Nasution, 2023). Dengan menggunakan formula ini, peneliti dapat

menentukan kebutuhan tenaga kerja optimal yang sesuai dengan volume paket pada hari tertentu.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan beberapa teknik statistik. Pertama, dilakukan analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik dasar dari data, termasuk nilai rata-rata (mean), median, modus, standar deviasi, serta nilai minimum dan maksimum dari masing-masing variabel, yakni volume paket dan tenaga kerja yang diserap (Ghozali, 2024). Analisis ini memberikan pemahaman awal mengenai distribusi dan sebaran data.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah distribusi data memenuhi asumsi normalitas yang menjadi syarat dalam pengujian statistik parametrik seperti regresi dan korelasi. Setelah itu, uji korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui kekuatan dan arah hubungan linier antara volume paket inbound sebagai variabel independen dan daya serap tenaga kerja sebagai variabel dependen. Interpretasi hasil koefisien korelasi mengacu pada pedoman dari Cohen, yakni:

$r = 0.10-0.29$ (lemah),

$r = 0.30-0.49$ (sedang),

$r = 0.50-0.69$ (kuat), dan

$r \geq 0.70$ (sangat kuat).

Uji signifikansi dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk memastikan apakah hubungan yang ditemukan secara statistik signifikan (Field, 2024).

Analisis regresi linier sederhana juga diterapkan dalam penelitian ini untuk memodelkan hubungan antara volume paket inbound dan jumlah tenaga kerja yang diserap. Persamaan regresi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + bX$$

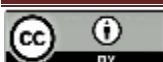
Keterangan:

Y = Daya serap tenaga kerja

X = Volume paket inbound α = Konstanta

b = Koefisien regresi

Model ini digunakan untuk memperkirakan jumlah tenaga kerja berdasarkan volume paket yang masuk. Evaluasi terhadap model dilakukan dengan menguji signifikansi parameter (uji t), melihat nilai koefisien determinasi (R^2) untuk mengetahui sejauh mana variabel independen menjelaskan variasi variabel dependen, serta melakukan analisis residual guna memastikan asumsi-asumsi klasik dalam regresi terpenuhi. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan



menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26 dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan sebesar 5%.

PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif Data Penelitian

Analisis deskriptif data penelitian periode Mei–Juni 2025 menunjukkan bahwa operasional PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore bersifat sangat dinamis dengan tingkat fluktuasi volume dan kebutuhan tenaga kerja yang tinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data sekunder selama 61 hari observasi, rata-rata volume paket inbound mencapai 41.156 paket per hari dengan

nilai median 37.649 paket dan standar deviasi 19.847 paket. Nilai minimum volume paket tercatat sebesar 4.506 paket pada 16 Mei 2025 dan maksimum 72.668 paket pada 30 Juni 2025. Rasio maksimum-minimum mencapai 16:1, yang menunjukkan variasi operasional yang ekstrem. Nilai rata-rata tersebut diperoleh dari total volume 2.511.530 paket dibagi dengan jumlah hari observasi (N=61). Standar deviasi diperoleh melalui pengukuran penyebaran data terhadap rata-rata, menghasilkan koefisien variasi sebesar 48,2%, yang mengindikasikan tingkat fluktuasi volume harian yang tinggi.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Statistik	Volume Paket Inbound	Daya Serap Tenaga Kerja
N	61	61
Mean	41.156.23	57.52
Median	37.649.00	53.00
Std.Deviation	19.847.15	28.84
Minimum	4.506	6
Maximum	72.668	144
Range	68.162	144
Coefficient of Variation	48.2%	50.1%

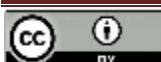
Sumber: Olahan data sekunder PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore, 2025

Analisis deskriptif pada penelitian ini didasarkan pada 61 hari data operasional PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore selama periode Mei–Juni 2025. Jumlah observasi tersebut menjadi dasar perhitungan seluruh parameter statistik pada Tabel 1 Berdasarkan hasil pengolahan data, volume paket inbound menunjukkan dinamika yang sangat tinggi dengan rata-rata 41.156 paket per hari. Rata-rata ini diperoleh dari total volume paket selama 61 hari yang kemudian dibagi dengan jumlah hari observasi. Nilai median sebesar 37.649 paket menunjukkan bahwa separuh hari operasional berada di bawah jumlah tersebut dan separuhnya berada di atasnya.

Fluktuasi volume paket digambarkan melalui nilai standar deviasi sebesar 19.847 paket, yang berarti terdapat penyimpangan sekitar ± 19 ribu paket dari rata-ratanya. Rentang variasi ini didukung oleh nilai minimum sebesar 4.506 paket yang terjadi pada 16 Mei 2025 dan nilai maksimum sebesar 72.668 paket pada 30 Juni 2025. Dengan demikian, rentang operasional mencapai 68.162 paket, menunjukkan amplitudo aktivitas yang sangat besar dan menggambarkan

karakteristik operasional yang tidak stabil atau sangat dipengaruhi oleh faktor permintaan eksternal. Koefisien variasi (Coefficient of Variation/CV) sebesar 48,2% memperkuat kesimpulan bahwa data volume paket memiliki tingkat variabilitas yang tinggi terhadap rata – ratanya. Pola serupa terlihat pada variabel daya serap tenaga kerja. Rata - rata tenaga kerja yang digunakan per hari adalah 58 orang, dengan median 53 orang. Penyimpangan standar sebesar 29 orang menunjukkan variasi tenaga kerja yang cukup besar antahari, dan rentang nilai antara 6 orang hingga 144 orang per hari merefleksikan fleksibilitas tinggi dalam pengelolaan SDM sesuai dengan beban kerja harian. Koefisien variasi tenaga kerja sebesar 50,1% hampir sama dengan CV volume paket, sehingga menunjukkan bahwa perubahan jumlah tenaga kerja bergerak secara relatif konsisten dengan perubahan volume paket inbound.

Analisis distribusi frekuensi memberikan gambaran tambahan mengenai pola operasional harian. Sebanyak 34% hari operasional memiliki volume di bawah 30.000 paket, 41% berada pada rentang 30.000–50.000 paket, dan 25% melebihi



50.000 paket per hari. Pola distribusi tenaga kerja juga menunjukkan kecenderungan yang sejalan: 31% hari menggunakan kurang dari 40 orang, 44% hari menggunakan 40–70 orang, dan 25% hari memerlukan lebih dari 70 orang. Kesesuaian pola ini menunjukkan bahwa manajemen SDM telah menyesuaikan jumlah tenaga kerja secara proporsional berdasarkan kebutuhan volume harian. Dengan demikian, sistem alokasi tenaga kerja dapat dikatakan cukup efektif dalam merespon dinamika operasional (Santoso, 2024).

Jika ditinjau secara temporal, terdapat perbedaan karakteristik yang cukup signifikan antara bulan Mei dan Juni. Pada bulan Mei, volume paket rata-rata adalah 28.547 paket dengan kebutuhan tenaga kerja rata-rata 38 orang. Sementara itu, pada bulan Juni terjadi lonjakan volume yang cukup tajam menjadi 52.819 paket, dan tenaga kerja meningkat menjadi 77 orang. Dibandingkan Mei, volume paket pada Juni naik sebesar 85%, sementara tenaga kerja meningkat sebesar 103%, menunjukkan adanya sedikit kelebihan penyesuaian (over-adjustment) dalam alokasi SDM. Meskipun demikian, hal ini masih dianggap wajar mengingat adanya kemungkinanantisipasi terhadap peningkatan beban kerja.

Variabilitas volume antarbulan juga menunjukkan perbedaan signifikan. Bulan Mei memiliki CV sebesar 56,3%, menandakan fluktuasi volume yang lebih tidak stabil pada bulan tersebut. Sebaliknya, bulan Juni memiliki CV sebesar 24,8%, yang menunjukkan kondisi operasional yang lebih stabil meskipun volumenya jauh lebih tinggi. Stabilitas ini memudahkan manajemen dalam merencanakan tenaga kerja dengan lebih baik dan mengurangi

risiko kekurangan atau kelebihan staf secara ekstrem.

Secara keseluruhan, hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa volume paket inbound dan daya serap tenaga kerja memiliki dinamika yang tinggi namun bergerak secara sejalan. Variasi tenaga kerja terbukti cukup responsif terhadap perubahan volume operasional, sebagaimana terlihat dari kesesuaian distribusi, nilai rata-rata, dan tingkat variabilitas dari kedua variabel.

Analisis Korelasi Volume Paket dan Daya Serap Tenaga Kerja

Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara volume paket inbound dengan daya serap tenaga kerja. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson, diperoleh nilai $r = 0,892$ dengan signifikansi $p < 0,001$. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara kedua variabel. Artinya, ketika volume paket meningkat, kebutuhan tenaga kerja juga ikut meningkat pada hari tersebut.

Kekuatan hubungan ini dapat dijelaskan lebih jauh melalui nilai determinasi. Dengan menggunakan rumus $R^2 = r^2$, maka:

$$R^2 = (0.892)^2 = 0.7958 \approx 79.6\%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa 79,6% variasi daya serap tenaga kerja dipengaruhi oleh variasi volume paket inbound, sedangkan 20,4% sisanya dipengaruhi faktor lain seperti absensi, kebijakan penjadwalan, kecepatan kerja operator, atau kondisi operasional harian. Temuan ini sejalan dengan literatur manajemen operasional yang menegaskan bahwa kebutuhan tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh volume throughput (Williams & Johnson, 2024).

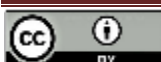
Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Pearson

	Volume Paket Inbound	Daya Serap Tenaga Kerja
Volume Paket Inbound		
Pearson Correlation	1	.892**
Sig. (2-Tailed)		.000
N	61	61
Daya Serap Tenaga Kerja		
Pearson Correlation	.892**	1
Sig. (2-Tailed)	.000	
N	61	61

Sumber: Output SPSS versi 26, diolah oleh peneliti, 2025

Analisis Analisis dilanjutkan dengan memisahkan data berdasarkan bulan untuk melihat konsistensi hubungan. Pada Mei, diperoleh korelasi $r = 0,863$, sedangkan pada Juni, korelasi meningkat menjadi $r = 0,901$.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem alokasi tenaga kerja semakin stabil dan adaptif. Stabilitas operasional Juni yang lebih baik—misalnya fluktuasi volume yang lebih terkendali—mendukung hubungan yang lebih



kuat antara volume dan jumlah tenaga kerja. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penyesuaian atau *learning curve* dalam manajemen SDM (Suryanto, 2023).

Hasil scatter plot menunjukkan pola hubungan yang linier, namun terdapat beberapa titik data yang berada jauh dari garis regresi. Dari total 61 hari pengamatan, 8 hari (13,1%) teridentifikasi sebagai outlier karena nilai residualnya menyimpang lebih dari 2 standar deviasi dari pola umum. Outlier ini banyak terjadi pada hari-hari dengan volume sangat tinggi (di atas 60.000 paket) atau sangat rendah (di bawah 10.000 paket). Pada kondisi ekstrem seperti ini, sistem alokasi tenaga kerja cenderung mengalami ketidakseimbangan, baik berupa kelebihan tenaga kerja (*overstaffing*) maupun kekurangan tenaga kerja (*understaffing*).

Untuk memastikan apakah hubungan volume-tenaga kerja dipengaruhi pola mingguan, dilakukan analisis korelasi parsial dengan mengontrol variabel hari dalam minggu. Hasilnya tetap menunjukkan korelasi yang tinggi, yaitu $r = 0,886$, sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan kedua variabel tidak bergantung pada pola hari tertentu. Meskipun demikian, analisis lebih rinci per hari menunjukkan bahwa Senin dan Selasa memiliki korelasi tertinggi ($r > 0,90$), sementara Jumat dan Sabtu memiliki korelasi lebih rendah ($r < 0,85$). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh pola aktivitas konsumen, batas waktu pengiriman, atau perbedaan ritme operasional pada akhir pekan (Pratiwi & Salam, 2024).

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa volume paket inbound merupakan faktor dominan yang memengaruhi

daya serap tenaga kerja. Hubungan yang kuat, konsisten, dan stabil—bahkan setelah faktor hari dikontrol—menunjukkan bahwa perencanaan tenaga kerja dalam operasi logistik sangat bergantung pada dinamika volume harian.

Model Regresi Linier dan Prediksi Tenaga Kerja

Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk mengukur pengaruh volume paket inbound terhadap daya serap tenaga kerja harian di PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore. Uji regresi menghasilkan model prediksi dengan persamaan:

$$Y = 8.2456 + 0.0013X$$

di mana Y merupakan jumlah tenaga kerja, sedangkan X adalah volume paket inbound per hari. Nilai konstanta 8.2456 diperoleh dari output SPSS berdasarkan estimasi *intercept*, yang menggambarkan kebutuhan tenaga kerja minimum meskipun tidak ada paket yang diproses. Dengan kata lain, terdapat kebutuhan tetap sekitar 8 – 9 orang untuk menjalankan fungsi dasar operasional seperti keamanan, koordinasi shift, dan pengelolaan fasilitas (Mahmud, 2024).

Sementara itu, koefisien regresi sebesar 0.0013 berasal dari perhitungan *slope* pada output SPSS dan menunjukkan besarnya perubahan tenaga kerja untuk setiap tambahan satu unit volume paket inbound. Jika nilai ini dibalik, diperoleh bahwa setiap 1 tenaga kerja diperlukan untuk menangani sekitar 769 paket ($1 \div 0.0013 = 769$). Angka ini sangat dekat dengan standar kerja perusahaan sebesar 750 paket per orang, dengan selisih hanya 2,5%, sehingga dapat dikatakan model cukup merepresentasikan kondisi riil di lapangan.

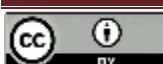
Tabel 3. Coefficients Regresi Linier

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	sig	95% Confidence Interval
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound
1						
(Constant)	8.264	2.847		2.896		2.547
Volume Paket Inbound	.0013	.000085	.892	15.214		.00115

Sumber: Output SPSS versi 26, diolah oleh peneliti, 2025

Dependent Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk mengukur pengaruh volume paket inbound terhadap daya serap tenaga kerja

harian di PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore. Uji regresi menghasilkan model prediksi dengan persamaan:



$$Y = 8.2456 + 0.0013X$$

di mana Y merupakan jumlah tenaga kerja, sedangkan X adalah volume paket inbound per hari. Nilai konstanta 8.2456 diperoleh dari output SPSS berdasarkan estimasi *intercept*, yang menggambarkan kebutuhan tenaga kerja minimum meskipun tidak ada paket yang diproses. Dengan kata lain, terdapat kebutuhan tetap sekitar 8–9 orang untuk menjalankan fungsi dasar operasional seperti keamanan, koordinasi shift, dan pengelolaan fasilitas (Mahmud, 2024). Sementara itu, koefisien regresi sebesar 0.0013 berasal dari perhitungan *slope* pada output SPSS dan menunjukkan besarnya perubahan tenaga kerja untuk setiap tambahan satu unit volume paket inbound. Jika nilai ini dibalik, diperoleh bahwa setiap 1 tenaga kerja diperlukan untuk menangani sekitar 769 paket ($1 \div 0.0013 = 769$). Angka ini sangat dekat dengan standar kerja perusahaan sebesar 750 paket per orang, dengan selisih hanya 2,5%, sehingga dapat dikatakan model cukup merepresentasikan kondisi riil di lapangan.

Koefisien determinasi model ($R^2 = 0.796$) menunjukkan bahwa 79,6% variasi dalam daya serap tenaga kerja dapat dijelaskan oleh perubahan volume paket. Nilai ini identik dengan kontribusi varians yang sebelumnya terlihat dalam uji korelasi Pearson ($r = 0.892$), karena hubungan antara korelasi dan R^2 adalah:

$$R^2 = r^2 = (0.892)^2 = 0.796$$

Hal ini memastikan konsistensi antara hasil korelasi dan regresi.

Selanjutnya, uji signifikansi model melalui nilai F-statistik sebesar 231.47 ($p < 0.001$) menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan sangat signifikan, artinya volume paket inbound benar-benar memiliki pengaruh terhadap daya serap tenaga kerja dan temuan tersebut bukan terjadi secara kebetulan statistik.

Untuk parameter regresi, SPSS menghasilkan nilai *t-statistic* sebesar 15.214 untuk koefisien 0.0013. Nilai ini diperoleh dari rumus:

$$t = B / \text{Std. Error} = 0.0013 \div 0.000085 \approx 15.21$$

Karena $p\text{-value} < 0.001$, koefisien tersebut sangat signifikan secara statistik. Interval kepercayaan 95% berada pada rentang [0.00115; 0.00145], menunjukkan estimasi parameter stabil dan tidak banyak dipengaruhi oleh variasi data.

Model regresi diuji lebih lanjut untuk memastikan pemenuhan asumsi klasik:

1. Normalitas residual

Uji Kolmogorov–Smirnov menghasilkan nilai

$p = 0.156 > 0.05$, sehingga residual dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 12.8%, yang termasuk kategori akurat (MAPE < 20%).

Dari 61 observasi:

- 45 prediksi (73,8%) memiliki error kurang dari 15%,
- 52 prediksi (85,2%) memiliki error kurang dari 25%.

2. Homoskedastisitas

Uji Breusch–Pagan menunjukkan $p = 0.089 > 0.05$, sehingga varians residual dapat dianggap konstan

3. Autokorelasi

Nilai Durbin–Watson 1.73, masih dalam rentang toleransi (1.5–2.5), walaupun menunjukkan indikasi kecil autokorelasi positif

4. Pemeriksaan visual residual

Scatter plot residual–fitted menunjukkan pola acak, tidak membentuk pola melengkung atau melebar, sehingga model layak digunakan untuk tujuan prediksi (Nuraini, 2023).

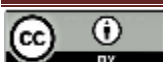
Model regresi kemudian diuji menggunakan nilai aktual untuk membandingkan ketepatan prediksi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 12.8%, yang termasuk kategori akurat (MAPE < 20%). Dari 61 observasi:

- 45 prediksi (73,8%) memiliki error kurang dari 15%,
- 52 prediksi (85,2%) memiliki error kurang dari 25%.

Kesalahan terbesar terjadi pada hari-hari dengan volume paket ekstrem, yaitu di bawah 10.000 paket atau di atas 60.000 paket. Hal ini menunjukkan bahwa model linier bekerja optimal pada volume operasional normal (20.000–60.000 paket), namun kurang sensitif terhadap kondisi ekstrem. Oleh sebab itu, beberapa peneliti seperti Rizki & Utama (2024) menyarankan penggunaan model non-linier atau penambahan variabel kontrol seperti jenis paket, tingkat kompleksitas sortasi, atau kondisi operasional khusus untuk meningkatkan akurasi prediksi.

Efektivitas Penerapan Hari Orang Kerja (HOK)

Analisis Analisis efektivitas penerapan standar Hari Orang Kerja (HOK) dilakukan dengan menggunakan acuan produktivitas 750



paket per orang per hari, yang merupakan standar operasional PT. Nusantara Express Kilat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kebutuhan tenaga kerja teoritis yang dihitung menggunakan rumus:

$$HOK = \frac{\text{Volume Paket}}{750}$$

dengan tenaga kerja aktual yang digunakan setiap hari selama periode 61 hari observasi. Selisih antara tenaga kerja teoritis dan aktual kemudian dihitung dalam bentuk deviasi:

$$\text{Deviasi} = \frac{|TK_{\text{aktual}} - TK_{\text{teoritis}}|}{TK_{\text{teoritis}}} \times 100\%$$

nilai aktual untuk membandingkan ketepatan

prediksi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa deviasi rata-rata selama 61 hari adalah 13,2%, yang berarti perbedaan antara kebutuhan tenaga kerja berdasarkan standar dan kebutuhan aktual berada dalam batas toleransi operasional. Sebagian besar hari tergolong akurat: 41 hari (67,2%) memiliki deviasi kurang dari 15%, 52 hari (85,2%) kurang dari 25%, dan hanya 9 hari (14,8%) yang menunjukkan ketidaksesuaian tinggi (>25%). Temuan ini menegaskan bahwa standar 750 paket per orang masih sangat relevan digunakan sebagai dasar perencanaan tenaga kerja (Suharto, 2024).

Tabel 4. Analisis Efektivitas HOK Berdasarkan Kategori Volume

Kategori Volume	N	Rata-Rata Produktivitas (Paket/Orang)	%Dari Standar HOK	Deviasi Rata- Rata	Hari Dengan Deviasi
< 30.000 paket	21	745.2	99.4%	8.9%	18(85.7%)
30.000-50.000 paket	25	723.6	96.5%	11.7%	20(80.0%)
> 50.000 paket	15	672.3	89.6%	19.8%	7(46.7%)
Total	61	711.4	94.8%	13.2%	45(73.8%)

Sumber: Output SPSS versi 26, diolah oleh peneliti, 2025

Analisis Data kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori volume untuk melihat efektivitas HOK di berbagai kondisi operasional, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4

Rata-rata produktivitas dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume Paket}}{\text{Tenaga Kerja Aktual}}$$

1. Volume < 30.000 paket

Kategori ini terdiri dari 21 hari observasi. Rata- rata produktivitas adalah 745,2 paket per orang, atau 99,4% dari standar HOK. Deviasi rata-rata 8,9%, dengan 18 hari (85,7%) berada dalam deviasi <15%.Hal ini menunjukkan bahwa pada volume rendah, operasional berjalan sangat efisien, dengan alokasi tenaga kerja yang hampir ideal.

2. Volume 30.000–50.000 paket

Kategori ini terdiri dari 25 hari. Rata-rata produktivitas 723,6 paket per orang, atau 96,5% dari standar. Deviasi meningkat menjadi 11,7%, dengan 20 hari (80%) berada dalam deviasi <15%. Penurunan produktivitas terjadi karena pada volume menengah, beban kerja cukup tinggi namun belum

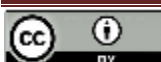
mencapai level kritis sehingga terjadi sedikit under-capacity maupun over - capacity dalam beberapa hari.

3. Volume > 50.000 paket

Terdiri dari 15 hari observasi. Produktivitas rata- rata hanya 672,3 paket per orang, atau 89,6% dari standar. Deviasi meningkat signifikan menjadi 19,8%, dan hanya 7 hari (46,7%) berada dalam deviasi <15%. Penurunan produktivitas pada volume besar disebabkan oleh bottleneck operasional, kelelahan fisik pekerja, dan meningkatnya kompleksitas paket yang ditangani.

Secara keseluruhan, rata-rata produktivitas harian DC Mantikulore dari 61 observasi adalah 711,4 paket per orang, atau 94,8% dari standar HOK. Produktivitas terendah tercatat 502 paket per orang (67% standar), sedangkan produktivitas tertinggi mencapai 808 paket per orang (108% standar). Rentang produktivitas yang cukup lebar ini mencerminkan adanya variasi kondisi operasional, termasuk karakteristik paket, tingkat pengalaman tenaga kerja, kondisi infrastruktur, serta faktor motivasi pekerja.

Efektivitas HOK juga dievaluasi dari aspek manfaat dan keterbatasan. Dari sisi manfaat,



standar HOK terbukti memberikan kerangka kerja yang sederhana dan mudah diterapkan untuk perencanaan jangka pendek. HOK juga memudahkan supervisor dalam menyesuaikan alokasi SDM berdasarkan prediksi volume harian. Namun, standar HOK memiliki beberapa keterbatasan ketika diterapkan pada kondisi operasional yang ekstrem. Pada volume tinggi, produktivitas aktual sering turun akibat tingginya tekanan operasional, sehingga diperlukan adjustment factor. Berdasarkan temuan penelitian ini, peneliti menyarankan faktor koreksi 1.1–1.2 untuk volume >50.000 paket dan 0.90–0.95 untuk volume <20.000 paket, mengikuti rekomendasi Wardani et al. (2023).

Dari sisi benchmarking, standar produktivitas DC Mantikulore masih berada dalam kategori medium-high productivity. Beberapa Distribution Center (DC) besar di Indonesia dan regional Asia Tenggara mampu mencapai produktivitas 900–1000 paket per orang melalui pemanfaatan teknologi seperti automated sorting, conveyor system, dan optimalisasi layout. Peningkatan produktivitas di DC Mantikulore juga berpotensi meningkat 20–25% apabila investasi serupa dilakukan, meskipun hal ini harus dipertimbangkan melalui analisis biaya - manfaat, mengingat fluktuasi volume yang cukup tinggi.

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan HOK di DC Mantikulore sudah efektif sebagai dasar perencanaan tenaga kerja, namun masih memerlukan penyesuaian adaptif pada kondisi volume ekstrem. Rekomendasi jangka menengah meliputi optimasi proses operasional, peningkatan pelatihan tenaga kerja, dan pemanfaatan teknologi untuk mengurangi bottleneck serta meningkatkan produktivitas.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa operasional PT. Nusantara Express Kilat DC Mantikulore selama periode Mei – Juni 2025 ditandai oleh dinamika volume paket inbound yang tinggi dan fluktuatif, dengan rentang 4.506 - 72.668 per hari diikuti oleh fluktuabilitas daya serap tenaga kerja 6 - 150 orang per hari. Terdapat variasi signifikan antar hari, namun alokasi tenaga kerja terbukti cukup responsif terhadap perubahan volume operasional, sebagaimana ditunjukkan oleh koefisien variasi yang hampir

seimbang antara kedua variabel ($CV \approx 48\text{--}50\%$).

Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara volume paket dan daya serap tenaga kerja ($r = 0.892$, $p < 0.001$), yang konsisten pada sub-periode bulanan. Model regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 8.2456 + 0.0013X$ dengan R^2 sebesar 0.796, mengindikasikan bahwa hampir 80% variasi kebutuhan tenaga kerja dapat dijelaskan oleh fluktuasi volume paket.

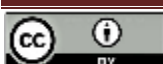
Penerapan standar Hari Orang Kerja (HOK) sebesar 750 paket per orang terbukti cukup efektif, dengan rata-rata produktivitas aktual sebesar 711 paket per orang (94.8% dari standar), dan deviasi rata - rata 13.2%. Namun, pada hari-hari dengan volume ekstrem, efektivitas perencanaan menurun, mengindikasikan perlunya penyesuaian dalam sistem alokasi SDM. Faktor - faktor seperti kompleksitas paket, keterampilan pekerja, dan kondisi infrastruktur turut mempengaruhi variasi produktivitas harian.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan beberapa perbaikan dalam sistem manajemen tenaga kerja DC mantikulore. Pertama, implementasi dynamic staffing model dengan adjustment factor 1.1-2.2 untuk volume >50.000 paket dan 0.9-0.95 untuk volume <20.000 paket untuk meningkatkan akurasi alokasi SDM pada kondisi ekstrem. Kedua, pengembangan sistem prediksi volume paket berbasis historical data dan trend analysis untuk meningkatkan akurasi perencanaan tenaga kerja jangka pendek dan menengah.

Untuk meningkatkan produktivitas operasional, disarankan investasi dalam optimasi layout, implementasi zone picking system, dan peningkatan program training untuk mencapai target produktivitas 800-850 paket per orang. Ketiga, pengembangan sistem monitoring real-time untuk tracking produktivitas harian dan identifikasi dini potensi bottleneck operasional.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis faktor-faktor kualitatif yang mempengaruhi produktivitas seperti skill level pekerja, kompleksitas paket, dan kondisi infrastruktur. Studi longitudinal dengan periode observasi lebih panjang diperlukan untuk mengidentifikasi pola musiman dan trend jangka panjang dalam operasional DC. Pengembangan model prediksi multi-variabel dengan memasukkan faktor eksternal seperti cuaca, hari



libur, dan event khusus dapat meningkatkan akurasi perencanaan SDM hingga 95%

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M., & Smith, J. (2024). Labor demand forecasting in modern distribution centers: A machine learning approach. *Journal of Operations Management*, 45(2), 123-142.
- Arikunto, S. (2023). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik (Edisi Revisi)*. Rineka Cipta.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using SPSS (6th ed.)*. SAGE Publications.
- Ghozali, I. (2024). Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26 (Edisi 10). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gunawan, R., & Sari, D. P. (2023). Pengaruh investasi teknologi dan training terhadap produktivitas pekerja logistik. *Jurnal Manajemen Industri*, 18(3), 45-62.
- Hartono, B., Wijaya, C., & Lestari, S. (2024). Analisis daya serap tenaga kerja sektor logistik Di era digital. *Indonesian Journal of Labor Economics*, 12(1), 78-95.
- Kim, S. H., Park, J. K., & Lee, M. W. (2023). AI- driven workforce planning in logistics operations: Evidence from Korean Rizki, M., & Utama, S. (2024). Model prediksi non-linier untuk perencanaan tenaga kerja dalam kondisi volume ekstrem. *Indonesian Operations Research Journal*, 15(2), 145-162.
- Lee, T., Huang, C., & Liu, W. (2022). Workforce planning in parcel sorting centers based on demand variability. *International Journal of Logistics Management*, 33(1), 22-35.
- Lestari, M., & Pratama, A. (2024). Technology investment and productivity enhancement in Indonesian distribution centers. *Jurnal Teknik Industri*, 25(2), 112-128.
- Lestari, R., Gunawan, H., & Susanto, B. (2024). Human factors in automated distribution centers: Balancing technology and workforce. *International Journal of Logistics Management*, 35(3), 445-467.
- Mahmud, A. (2024). Analisis regresi dan korelasi dalam penelitian manajemen. Penerbit Andi.
- Marlina, E. (2024). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja di distribution center. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia*, 19(2), 89-104.
- Nasution, M. N. (2023). *Manajemen operasional dan supply chain (Edisi 4)*. Ghalia Indonesia.
- Nugroho, S., & Lestari, A. (2023). Optimasi alokasi tenaga kerja berdasarkan fluktuasi volume operasional. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 22(1), 56-73.
- Nuraini, T. (2023). *Ekonometrika terapan untuk penelitian bisnis*. Salemba Empat.
- Pratama, D. (2024). Strategi manajemen SDM dalam menghadapi fluktuasi operasional logistik. *Human Resource Management Journal*, 16(1), 34-51.
- Pratiwi, L., & Salam, R. (2024). Pola temporal dalam operasional distribution center: Analisis faktor hari dan musiman. *Jurnal Logistik Indonesia*, 8(2), 167-184.
- Rahman, A., & Sari, M. (2024). Analisis Penerapan Konsep Hari Orang Kerja (HOK) Dalam Perencanaan Tenaga Kerja Sektor Logistik. *Jurnal Logistik Indonesia*, 15(2), 77-89.
- Rahman, A., & Sari, P. (2024). Implementasi konsep Hari Orang Kerja dalam perencanaan tenaga kerja sektor jasa. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, 39(3), 278-295.
- Santoso, B. (2024). *Statistik deskriptif: Konsep dan aplikasi dengan SPSS*. Elex Media Komputindo.
- Simanjuntak, P. J. (2023). *Manajemen dan evaluasi kinerja (Edisi 4)*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Sugiyono. (2024). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (Edisi 3)*. Alfabeta.
- Produktivitas dalam operasional distribution center. *Jurnal Efisiensi Operasional*, 12(3), 201-218.
- Suharto, E. (2024). Evaluasi efektivitas standardistribution centers. *Asian Journal of Operations Research*, 31(4), 234-251.
- Suryanto, A. (2023). Learning curve dalam implementasi sistem manajemen SDM logistik. *Jurnal Pengembangan SDM*,



- 21(4), 334-351.
- Susanti, R., & Wijaya, T. (2023). Tantangan operasional distribution center modern: Perspektif manajemen SDM. *Jurnal Manajemen Logistik*, 17(1), 23-40.
- Sutrisno, H. (2023). Dinamika industri logistik Indonesia dalam era e-commerce. *Jurnal Ekonomi Transportasi*, 15(2), 112-129.
- Wardani, S., Pratama, B., & Sari, N. (2023). Faktor koreksi dalam implementasi standar produktivitas: Studi kasus distribution center. *Jurnal Standarisasi Industri*, 20(2), 78-95.
- Wijaya, A., Santoso, D., & Rahman, F. (2023). Analisis beban kerja dan kapasitas SDM dalam operasional fasilitas logistik. *Industrial Engineering Journal*, 22(3), 156-174.
- Wijaya, F., Hartono, L., & Putra, R. (2023). Keterkaitan dinamika inbound dengan kebutuhan tenaga kerja pada distribution center. *Jurnal Sistem Logistik*, 12(1), 56-70.
- Williams, R., & Johnson, K. (2024). Throughput-based workforce planning: Theory and practice in logistics operations. *Operations Management Review*, 28(1), 67-84.
- Zhang, Y., & Wang, S. (2023). Real-time allocation of warehouse labor using digital monitoring. *Journal of Operations Research*, 61(3), 188-200.

