



Optimasi Biaya Distribusi di Spx Express Cabang Serang Menggunakan Metode Transportasi

Halimah¹, Jahrotun Nisa², Abdul Aziz³, Bambang Hermawan⁴, Lika Yulia⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Primagraha, Indonesia

Email: bambanghermawan@upg.ac.id

Abstract

The aim of this study is to reduce distribution costs at SPX Express Serang Branch by applying the transportation method. The main challenge faced by the company is the high shipping costs, caused by the suboptimal arrangement of distribution routes from the warehouse to the drop centers. The data used includes the capacity of three shipping warehouses, namely Kaligandu, Lopang, and Ciruas, as well as the demand from three drop centers, namely Kasemen, Walantaka, and Curug, along with the transportation costs for each route. This study applies the North West Corner, Least Cost, and Vogel's Approximation Method (VAM) to determine the initial solution, which is then optimized using the Modi and Stepping Stone methods with the assistance of the AtoZmath Transportation Calculator. From the calculations, the North West Corner method resulted in a cost of Rp 5,014,000, the Least Cost method yielded Rp 5,059,000, while the VAM method produced a result of Rp 4,450,000, making VAM the most optimal initial solution. After optimization using the Modi and Stepping Stone methods, the lowest distribution cost obtained was 3,360. These results indicate that the application of transportation methods can significantly reduce distribution costs and improve efficiency in the delivery system at SPX Express Serang Branch.

Keywords: Distribution Cost, Transportation Method, SPX Express, VAM, Optimization

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi biaya distribusi di SPX Express Cabang Serang dengan penerapan metode transportasi. Tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan adalah tingginya biaya pengiriman, yang disebabkan oleh pengaturan rute distribusi dari gudang ke drop center yang masih belum maksimal. Data yang digunakan mencakup kapasitas dari tiga gudang pengiriman yaitu Kaligandu, Lopang, dan Ciruas, serta permintaan dari tiga drop center, yaitu Kasemen, Walantaka, dan Curug, bersama dengan biaya transportasi dari setiap rutenya. Penelitian ini menerapkan metode North West Corner, Least Cost, dan Vogel's Approximation Method (VAM) untuk menentukan solusi awal, yang selanjutnya dioptimalkan dengan menggunakan metode Modi dan Stepping Stone dengan bantuan AtoZmath Transportation Calculator. Dari hasil perhitungan, metode North West Corner menghasilkan biaya sebesar Rp 5.014.000, metode Least Cost menghasilkan Rp 5.059.000, sementara metode VAM memberikan hasil sebesar Rp 4.450.000, yang menjadikan VAM sebagai solusi awal paling optimal. Setelah optimasi dengan metode Modi dan Stepping Stone, diperoleh biaya distribusi terendah sebesar 3.360. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan metode transportasi dapat secara signifikan mengurangi biaya distribusi serta meningkatkan efisiensi dalam sistem pengiriman di SPX Express Cabang Serang.

Kata kunci: Biaya Distribusi, Metode Transportasi, SPX Express, VAM, Optimasi

PENDAHULUAN

Shopee Express adalah salah satu ide baru Shopee untuk membuat sistem pengiriman dan logistiknya sendiri. Setiap pelanggan menginginkan layanan yang melampaui apa yang mereka harapkan, atau layanan yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih efisien; karena itu, bisnis perlu menawarkan nilai yang baik melalui layanan mereka (wijaya, M.H.,& Rizani,N.C (2022).

Namun dalam pengiriman SPX Express masih memiliki banyak tantangan dan hambatan yang signifikan,Hambatan adalah sesuatu yang menghentikan sesuatu untuk mencapai tempat yang diinginkannya (Alfiana et al., 2024). yaitu keluhan tentang layanan pengiriman Shopee Express mencakup pengiriman yang terlambat, paket yang hilang, dan barang yang rusak. Beberapa pelanggan mengatakan bahwa produk yang mereka beli tidak tiba tepat waktu atau dikembalikan karena kurir mengalami kesulitan menemukan alamat penerima (Agustina,A.I 2025). Selain itu, pengiriman barang kepada pelanggan bukan hanya dilakukan sekali; seringkali memerlukan perpindahan bolak-balik antara berbagai tempat, yang memakan banyak waktu. Mengirimkan barang kepada konsumen sangat penting bagi kinerja perusahaan karena dapat mempengaruhi seberapa akurat dan cepat pengiriman dilakukan.(Kusuma et al., 2023) hal ini mengakibatkan tingginya ongkos pengangkutan (pengiriman) (Purnomo et al., 2022).

Pada SPX express cabang serang, permasalahan distribusi masih sering ditemukan,khususnya terkait tingginya biaya pengiriman akibat pengaturan rute dan alokasi pengiriman yang belum optimal.Proses pengiriman barang kerap memerlukan perpindahan bolak- balik antara gudang dan drop center sebelum sampai kepada pelanggan akhir. Selain itu, di SPX Express kota serang masih memiliki permasalahan yaitu keluhan pelanggan seperti keterlambatan pengiriman,paket yang tidak tepat waktu, serta pengembalian barang karena alamat yang sulit dituju, kondisi tersebut menyebabkan pemborosan waktu dan biaya, sehingga diperlukan upaya optimasi biaya distribusi agar kinerja pengiriman SPX Express dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan permasalahan di tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya distribusi pada SPX Express cabang serang dengan menerapkan metode transportasi,sehingga diperoleh solusi pengiriman yang paling efisien dan dengan biaya minimum.

Metode transportasi adalah cara-cara yang digunakan untuk memindahkan secara efisien dari tempat barang tersebut dibuat, seperti produsen, ke tempat tujuan, seperti pusat

penyimpanan. (Arifin et al., 2022). Biaya distribusi mencakup keseluruhan pengeluaran yang terkait dengan berbagai saluran distribusi(Pulan sari & Nugraha, 2022).

Transportasi merupakan suatu cara yang dimanfaatkan untuk mengelola pendistribusian suatu hasil produksi (komoditas) dari lokasi sumber yang menyediakannya, yaitu pabrik, hingga ke destinasi yang dituju, seperti gudang, dengan cara yang efisien. Transportasi merujuk pada pergerakan individu serta memindahkan barang dari satu tempat lain menggunakan kendaraan yang dapat digerakan oleh manusia atau digerakan dengan mesin (Al Hafidh, 2021). Transportasi memainkan peran besar dalam operasional perusahaan karena memiliki dampak besar pada biaya yang terlibat dalam mengirimkan produk ke tempat yang dibutuhkan (Zayyan et al., 2021). Tujuan utama adalah menemukan solusi terbaik yang menghemat paling banyak uang secara keseluruhan, yang berarti mencari opsi dengan total biaya paling rendah(Amaluna et al., 2022).

Optimasi merujuk pada proses penentuan nilai variabel yang dinilai paling baik, produktif, dan hemat guna mencapai keluaran yang diharapkan. Terdapat kebutuhan untuk mengoptimalkan jalur pengiriman dan mereduksi pengeluaran distribusi. Implementasi model kebijakan pengantaran yang dilakukan dengan menyempurnakan rute distribusi komoditas sehingga kuantitas barang yang diangkut dapat dimaksimalkan (sidabutar, 2022). Optimasi dalam KBBI (kamus besar bahasa indonesia) berasal dari kata "optimal," yang berarti terbaik atau tingkat tertinggi. Jadi, kita bisa mengatakan bahwa optimasi adalah proses yang membantu membuat sesuatu menjadi lebih baik atau meningkatkannya(Amaluna et al., 2022). Perusahaan berusaha sebaik mungkin untuk menciptakan situasi terbaik dengan memperoleh keuntungan tertinggi atau menjaga biaya produksi serendah mungkin (Intan Sari et al., 2023).

Upaya dalam menyelesaikan permasalahan ini dilakukan dengan menerapkan perhitungan perhitungan model transportasi. Metode ini terdiri dari dua tahapan yaitu tahap awal untuk memperoleh solusi awal dan tahap lanjutan untuk menentukan solusi paling optimal. Pada tahap penentuan solusi awal, terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan, antara lain metode sudut barat laut (Northwest Corner),metode biaya terendah (Least Cost),serta Vogel Approximation Method (VAM) (Sinaga, 2023). Selanjutnya, untuk mendapatkan hasil yang optimal,penelitian ini menggunakan metode MODI dan Stepping Stone karena keduanya mampu mengidentifikasi solusi terbaik secara sistematis. Dari identifikasi masalah di atas, peneliti merumuskan masalah yang akan di teliti sebagai berikut: Bagaimana kondisi biaya distribusi pengiriman barang pada SPX Express Cabang Serang. Bagaimana solusi awal distribusi menggunakan metode North West Corner, Least Cost, dan

Vogel's Approximation Method (VAM). Metode transportasi manakah yang menghasilkan biaya distribusi paling minimum pada SPX Express Cabang Serang

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan untuk mengoptimalkan biaya distribusi pengiriman barang pada SPX Express cabang serang. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini berfokus pada pengolahan data numerik berupa kapasitas gudang, permintaan drop center, serta biaya transportasi yang di analisis menggunakan metode transportasi.

Data primer di peroleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak SPX Express untuk mendukung keakuratan data kuantitatif yang digunakan dalam perhitungan. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode North West Corner, least cost, Vogel's Approximation Method (VAM) sebagai solusi awal, serta dioptimalkan menggunakan metode modified Distribution (MODI) dan Stepping Stone yang di peroleh dari website AtoZmath Transportation Calculator untuk memperoleh biaya distribusi minimum.

Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi pada penelitian ini adalah SPX Express yang berada dikaligandu cabang yang terletak di kota serang banten,yang dilakukan pada 29 desember 2025.lokasi ini dipilih karena gudang tersebut memiliki aktivitas distribusi yang tinggi dan menyediakan data yang relevan dengan tujuan penelitian

Target penelitian

Target pada penelitian ini adalah sistem pengiriman barang dari gudang SPX Express ke cabang serang yang berada dititik tujuan pengiriman.

Populasi penelitian

Populasi berarti seluruh kelompok atau hal-hal yang memiliki ciri tertentu dan sedang diteliti. Populasi bisa mencakup orang, benda, peristiwa, atau hal lain yang penting untuk penelitian (Jailani et al., 2022). Populasi dalam penelitian ini meliputi kegiatan distribusi yang mencakup jumlah pengiriman,biaya transportasi, rute pengiriman, dan kapasitas kendaraan yang digunakan oleh SPX Express cabang serang dalam periode penelitian.

Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui tiga teknik, pertama peneliti menggunakan teknik wawancara dengan supervisor gudang SPX Express untuk mendapatkan informasi mengenai sistem distribusi dan biaya transportasi. Kedua, peneliti menggunakan teknik observasi terhadap proses pengiriman barang. ketiga, peneliti menggunakan teknik dokumentasi, dengan pihak terkait.

Prosedur penelitian

Penelitian dimulai dengan melihat sistem distribusi saat ini di cabang SPX Express Serang. Kemudian, peneliti mengumpulkan informasi tentang jumlah pengiriman, tujuan pengiriman, kapasitas yang tersedia, dan biaya transportasi. Informasi ini disusun ke dalam tabel transportasi. Setelah itu, data dianalisis menggunakan metode transportasi untuk menemukan solusi terbaik yang mungkin. Hasil dari perhitungan kemudian dibandingkan dengan kondisi nyata perusahaan untuk melihat seberapa efisien biaya tersebut.

Teknik analisis data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode transportasi, yang merupakan bagian dari pemrograman linier. Prosesnya dimulai dengan mencari solusi awal, yang digunakan untuk menentukan bagaimana sumber daya harus didistribusikan. Solusi awal ini diperoleh menggunakan tiga metode berbeda: metode North West Corner, metode Least Cost, dan metode Vogel Approximation.

Setelah mendapatkan solusi awal, penelitian ini menggunakan metode MODI dan Stepping Stone untuk memverifikasi dan memperbaiki solusi agar menemukan biaya distribusi terendah yang mungkin. Selama perhitungan dan verifikasi hasil, penelitian ini menggunakan situs web AtoZmath Transportation Calculator untuk memastikan perhitungan akurat dan untuk menemukan opsi terbaik dengan biaya terendah.

Matriks Transportasi

	T1	T2		Tj	S
A1	$c_{11})$ x_{11}	$c_{12})$ x_{12}		$c_{1j})$ x_{1j}	S1
A2	$c_{21})$ x_{21}	$c_{22})$ x_{22}		$c_{2j})$ x_{2j}	S2
:	:	:		:	:
Ai	$c_{i1})$ x_{i1}	$c_{i2})$ x_{i2}		$c_{ij})$ x_{ij}	Si
d	d1	d2		dj	

Keterangan

Ai : adalah tempat awal untuk suatu barang tertentu.

Si : adalah jumlah produk yang tersedia di Ai.

Tj : adalah tempat tujuan untuk suatu barang tertentu.

Dj : adalah jumlah produk yang dibutuhkan di Tj.

xij : adalah jumlah produk yang dikirim dari Ai ke Tj.

cij : adalah biaya untuk memindahkan satu unit produk dari Ai ke Tj.

Biaya transportasi dihitung dengan mengalikan cij dengan xij.

Total permintaan sama dengan total pasokan.

Webs AtoZmath Transportation Calculator

AtoZmath Transportation Calculator merupakan alat yang dirancang untuk menyelesaikan masalah transportasi dalam riset operasi (transportation problem) yaitu menentukan alokasi sumber daya yang optimal dari beberapa lokasi ke beberapa tujuan dengan mengoptimalkan biaya atau memaksimalkan efisiensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil perhitungan dari metode transportasi untuk menemukan hasil yang minimum:

Tabel 1.Kapasitas gudang besar gateway

NO	Gudang	Kapasitas gateway (kg/hari)
1	<u>Serang</u> (spx jl. Armada kaligandu, kota serang)	12.000
2	Serang (spx <u>jl.ayip</u> usman lopang)	20.000
3	Serang (<u>jl.raya</u> ciptayasa ciruas)	25.000
	Jumlah	61.000

Sumber: data kapasitas spx eskpress kalingadu

Tabel ini menentukan jumlah maksimum barang yang dapat dibuat oleh suatu sumber.

Tabel 2.Kapasitas gudang kecil drop center

NO	Cabang	Kapasitas dropcenter kg/per hari
1	Kasemen	12.000
2	Walantaka	10.500
3	Curug	14.000
	Jumlah	36.500

Sumber:perkiraan dari supervisor serang (Irfan)

Pada tabel ini, menunjukkan jumlah barang yang harus di terima oleh setiap lokasi tujuan sehingga kebutuhan dapat terpenuhi secara optimal.

Di wilayah serang tempatnya di kaligandu kota serang, SPX Express melakukan pengiriman barang dan paket dari gateway ke berbagai drop center yang tersebar di wilayah tersebut. Proses pengiriman ini menggunakan transportasi darat dengan armada berupa mobil Granmax dan L300 boks yang memang disiapkan khusus untuk mengangkut paket. Dalam pelaksanaannya, kegiatan distribusi dari gateway ke drop center membutuhkan sejumlah biaya yang kemudian dihitung sebagai berikut.

Tabel 3. biaya transportasi barang/paket dan biaya pengiriman/pengantaran

NO	Jalur distribusi	Biaya transportasi per kg
1	Kaligandu → kasemen	177.000
2	Kaligandu → walantaka	180.000
3	Kaligandu → curug	160.000
4	Lopang →Kasemen	140.000
5	Lopang → walantaka	120.000
6	Lopang → curug	110.000
7	Ciruas →kasemen	130.000
8	Ciruas → walantaka	150.000
9	Ciruas → curug	130.000

Tabel tersebut mencantumkan biaya pengangkutan komoditas atau paket per kilogram di berbagai rute distribusi, khususnya antara kota-kota Kaligandu, Lopang, Ciruas, Kasemen, Walantaka, dan Curug. Biaya yang dikenakan per kg barang/paket yang diangkut melalui setiap rute tercantum di setiap baris.

Perhitungan yang digunakan dalam mengatasi permasalahan transportasi adalah perhitungan manual dan untuk menemukan solusi akhir yaitu peneliti menggunakan webs AtoZmath Transportation Calculator.Kelebihannya adalah dalam hal pemodelan yang lebih efisien dan praktis. Modul transportasi pada AtoZmath Transportation Calculator bertujuan untuk membantu memahami serta menyusun model formulasi dari permasalahan yang dihadapi, guna memperoleh hasil yang optimal atau biaya yang paling rendah.

Berikut ini adalah hasil perhitungan menggunakan Perhitungan manual yaitu dari perhitungan metode NWC,LC,VAM dengan manual dan untuk menemukan solusi akhir yaitu modi dan stepping stone dengan menggunakan webs AtoZmath Transportation Calculator.

Tabel 4

	Kasemen	Walantaka	Curug	Supply
Kaligandu	177.000	180.000	160.00	12000
Lopang	140.000	120.000	110.000	20000
Ciruas	130.000	150.000	130.000	25000
Demand	12000	10.500	14000	

Keterangan 1: input data

Tabel 5. Perhitungan Metode *North West Corner*

NWC digunakan untuk mendapatkan solusi awal dengan cepat dan mudah, tanpa mempertimbangkan biaya pengiriman.

Berikut ini adalah hasil perhitungan dengan menggunakan NWC.

Sumber	Lokasi Permintaan				Total Kapasitas
	Kasemen	Walantaka	Curug	Dummy	
Kaligandu	177.000 12.000	180.000	160.000	0	12.000
Lopang	140.000	120.000 10.500	110.000 9.500	0	20.000
Ciruas	130.000	150.000	130.000 4.500	0 20.500	25.000
Total Demand	12.000	10.500	14.000	20.500	

Total biaya transportasi untuk mendistribusikan barang di SPX Express dari suatu Gudang ke suatu cabang yaitu diperoleh dengan menggunakan metode NWC adalah :

$$\begin{aligned}
 Z &= (177.000 \times 12.000) + (120.000 \times 10.500) + (110.000 \times 9.500) + (130.000 + 4.500) + (0 \times 20.500) \\
 &= 2,124.000.000 + 1.260.000 + 1.045.000 + 585.000 + 0 \\
 &= 5.014.000
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Perhitungan Metode *Least Cost*

LC digunakan untuk mendapatkan solusi awal yang memiliki total biaya pengiriman lebih kecil dibandingkan NWC, dengan memfokuskan pada opsi termurah terlebih dahulu.

Sumber	Lokasi Permintaan				Total Kapasitas
	Kasemen	Walantaka	Curug	Dummy	
Kaligandu	177.000 12.000	180.000	160.000	0	12.000
Lopang	140.000	120.000 6.000	110.000 14.000	0	20.000
Ciruas	130.000	150.000 4.500	130.000	0 20.500	25.000
Total Demand	12.000	10.500	14.000	20.500	

Total biaya transportasi untuk mendistribusikan barang di EXP Express dari suatu Gudang ke suatu cabang yaitu diperoleh dengan menggunakan metode NWC adalah :

$$\begin{aligned} Z &= (110.000 \times 14.000) + (120.000 \times 6.000) + (150.000 \times 4.500) + (177.000 \times 12.000) + (0 \times 20.500) \\ &= 1.540.000 + 720.000 + 675.000 + 2.124.000 + 0 \\ &= 5.059.000 \end{aligned}$$

Tabel 7. Perhitungan Metode VAM

VAM digunakan untuk mendapatkan solusi awal yang lebih dekat dengan solusi terbaik dibandingkan dua metode lainnya, dengan mempertimbangkan perbedaan biaya antara berbagai rute.

Sumber	Lokasi Permintaan				Total Kapasitas
	Kasemen	Walantaka	Curug	Dummy	
Kaligandu	177.000	180.000	160.000	0	12.000
				12.000	
Lopang	140.000	120.000	110.000	0	20.000
		10.500	9.500		
Ciruas	130.000	150.000	130.000	0	25.000
	12.000		4.500	8.500	
Total Demand	12.000	10.500	14.000	20.500	

Total biaya transportasi untuk mendistribusikan barang di SPX Express dari suatu Gudang ke suatu cabang yaitu diperoleh dengan menggunakan metode NWC adalah :

$$\begin{aligned} Z &= (120.000 \times 10.500) + (110.000 \times 9.500) + (130.000 \times 12.000) + (130.000 + 4.500) + (0 \times 8.500) + (0 \times 12.000) \\ &= 1.260.000 + 1.045.000 + 1.560.000 + 585.000 \\ &= 4.450.000 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, VAM adalah metode yang paling efisien karena menghasilkan biaya sebesar Rp 4.450.000, yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan NWC dan LC. Hal ini terjadi karena VAM fokus pada alokasi sumber daya ke baris dan kolom dengan risiko biaya tertinggi, sehingga menghasilkan solusi yang jauh lebih dekat dengan hasil terbaik yang mungkin. Selanjutnya, setelah mempunyai solusi awal yang minim biaya, kita lanjut ke metode Stepping Stone Modi untuk mendapatkan solusi akhir yang benar-benar minimum.

Tabel 8. Perhitungan Modi dan stepping stone menggunakan web AtoZmath Transportation Calculator

Langkah 1

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0	12	$160-0=160$
Lopang	140	120	110	0	20	$110-0=110$
Ciruas	130	150	130	0	25	$130-130=0$
Demand	12	10,5	14	30		
Column penalty	$140-130=10$	$150-120=30$	$130-110=20$	$0-0=0$		

Langkah 2

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0 (12)	0	-----
Lopang	140	120	110	0	20	$110-0=110$
Ciruas	130	150	130	0	25	$130-130=0$
Demand	12	10	5	30		
Column penalty	$140-130=10$	$150-120=30$	$130-110=20$	$0-0=0$		

Langkah 3

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0 (12)	0	
Lopang	140	120	110	0	20	$120-110=10$
Ciruas	130	150	130	0 (18)	7	$130-130=0$
Demand	12	10,5	14	30	0	
Column penalty	$140-130=10$	$150-120=30$	$130-110=20$	----		

Langkah 4

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0 (12)	0	---
Lopang	140	120 (10)	110	0	10	140-110=30
Ciruas	130	150	130	0 (18)	7	130-130=0
Demand	12	0	5	0		
Column penalty	140-130 = 10	---	130 -110 =20	0-0=0		

Langkah 5

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0 (12)	0	---
Lopang	140	120 (10)	110 (5)	0	5	140
Ciruas	130	150	130	0 (18)	7	130
Demand	12	0	0	0		
Column penalty	140-130 = 10	---	----	----		

Langkah 6

Sumber	Kesemen	Walantaka	Curug	Dummy	Supply	Row penalty
Kaligandu	177	180	160	0 (12)	0	---
Lopang	140 (5)	120 (10)	110 (5)	0	0	---
Ciruas	130	150	130	0 (18)	7	130
Demand	7	0	0	0		
Column penalty	130	---	---	----		

The minimum total transportation cost

$$Z = 0 \times 12 + 140 \times 5 + 120 \times 10 + 110 \times 5 + 130 \times 7 + 0 \times 18 = 3.360$$

Dalam perhitungan, baik metode modi maupun metode stepping stone menghasilkan hasil yang sama, yaitu 3.360 dalam setiap pengiriman.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan solusi awal yang dilakukan dengan beberapa cara transportasi, diperoleh perbandingan biaya pengiriman seperti berikut: metode North West Corner (NWC) menghasilkan biaya Rp 5.014.000, metode Least Cost (LC) menghasilkan biaya Rp 5.059.000, dan metode Vogel's Approximation (VAM) menghasilkan biaya Rp 4.450.000. Dari data tersebut, terlihat bahwa metode VAM memberikan biaya paling rendah jika dibandingkan dengan metode lainnya, dan dapat dianggap sebagai solusi awal yang paling efisien. Ini menunjukkan bahwa pemilihan metode transportasi yang tepat sangat berpengaruh pada efisiensi biaya pengiriman.

Dari perbandingan tersebut, VAM menjadi solusi awal yang paling optimal karena memberikan biaya lebih rendah dibandingkan dua metode lainnya. Hal ini karena VAM lebih memperhatikan penyebaran sumber daya ke baris dan kolom yang memiliki perbedaan biaya terbesar, sehingga hasilnya lebih mendekati solusi terbaik.

Selanjutnya, setelah dilakukan optimasi dengan metode Modi dan Stepping Stone menggunakan alat bantu AtoZmath Transportation Calculator, diperoleh biaya distribusi minimum sebesar Rp 3.360 per periode pengiriman.

Penerapan metode transportasi ini terbukti mampu mengurangi biaya distribusi secara signifikan dan meningkatkan efisiensi sistem pengiriman di SPX Express Cabang Serang.

Metode transportasi ini tidak hanya mampu mengurangi biaya distribusi secara signifikan, tetapi juga meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem pengiriman, mengurangi pemborosan waktu akibat rute yang tidak efektif, serta berpotensi meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pengiriman yang lebih tepat waktu. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi SPX Express Cabang Serang maupun perusahaan logistik lainnya dalam menyusun strategi pengelolaan distribusi yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hafidh, M. A. (2021). Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Barang dengan Menerapkan Metode Potensial. *Journal Of Informatics Management and Information Technology*, 01(No 4), 153–158. <https://docplayer.info/222913802-Optimalisasi-biaya-transportasi-pengiriman-barang-dengan-menerapkan-metode-potensial.html>
- Amaluna, M. I., Alamsyah, N., Khofia, R., & Fauzi, M. (2022). Mengoptimalkan Biaya Transportasi Menggunakan Metode North West Corner (NWC) Dan Software Lingo. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri)*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.30737/jurmatiss.v4i1.1889>

- Arifin, I., Rahmansyah, S., Fauziyyah, S. N., & Fauzi, M. (2022). Minimasi Biaya Pengiriman Tahu Menggunakan Metode Transportasi. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(1), 37–45. <https://doi.org/10.46306/tgc.v2i1.22>
- ARRY ISTIRA AGUSTINA PUTRI. (2025). ARRY ISTIRA AGUSTINA PUTRI.
- Audry febrisa sidabutar. (2022). *sistem optimasi penjadwalan biaya transfortasi pengiriman barang* (woro isti Rahayu (ed.)). <https://books.google.co.id/books?id=CGzWEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=CpadDa9C74&dq=pengertian optimasi pengiriman&lr&pg=PA2#v=onepage&q=pengertian optimasi pengiriman&f=false>
- Cahya Purnomo, Vivid Dekanawati, Astriawati, N., Sumardi, & Ganda Syahputra. (2022). Analisis Simulasi Distribusi Logistik Menggunakan Metode Transportasi. *Saintara : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 6(2), 84–90. <https://doi.org/10.52475/saintara.v6i2.161>
- Dhurun Mudhi Zayyan, Rihatul Janah, & Aris Alfian. (2021). Uji Keoptimalan Metode Ksam Untuk Menyelesaikan Solusi Awal Masalah Transportasi. *Jurnal Matematika dan Sains*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.55273/jms.v1i1.75>
- Intan Sari, A., Muhammad Syaifuddin, & Andriani, T. (2023). Optimalisasi Manajemen Strategis Prasarana Pendidikan. *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 1(4), 814–822. <https://doi.org/10.38035/jim.v1i4.126>
- Jailani, Ms., Jeka, F., & Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2022). *Pengertian Populasi (Kuantitatif) Menurut Ahli*. 7, 26320–26332.
- Kusuma, A. P., Rahmat, M. F., & Rofiq, A. A. (2023). Analisis Pengujian Sistem Pengiriman Barang Menggunakan Black Box Testing. *J-Intech*, 11(2), 287–293. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i2.999>
- Mario Handi Wijaya, & Nataya Charoonsri Rizani. (2022). Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Shopee Express Dengan Metode Servqual. *Presisi*, 24(1), 41–50.
- Meza Putri Alfiana, Syuryatman Desri, Venia Dwi Ayu Sarahita, Cindy Putri Sabrina, & Reza Mahera Chaniago. (2024). Analisis Hambatan dan Bentuk Tanggung Jawab Dalam Proses Pengiriman Shopee Express. *EKONOMIKA45 : Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi Bisnis, Kewirausahaan*, 11(2), 593–602. <https://doi.org/10.30640/ekonomika45.v11i2.2557>
- Pulansari, F., & Nugraha, I. (2022). Transportasi North West Corner Method Dan Modified Distribution Method Berbasis Pom - Qm. *Seminar Nasional Teknik Industri Waluyo*

Halimah, Jahrotun Nisa, Abdul Aziz, Bambang Hermawan, Lika Yulia: Optimasi Biaya Distribusi di Spx Express Cabang Serang Menggunakan Metode Transportasi

Jatmiko 2022, 198–204, 198–204.

Sinaga, R. (2023). Penerapan Metode Stepping Stone Untuk Transportasi Pengiriman Barang. *Journal Global Technology Computer*, 2(2), 54–60.
<https://doi.org/10.47065/jogtc.v2i2.3339>