

Optimasi Biaya Distribusi dengan Menggunakan Metode Transportasi

Muhammad Raihan Suhandi¹, Alfian Eka Nursanto², Muhammad Al Huffadz³,
Budiharjo⁴

Teknik Industri, Sains & Teknologi, Universitas Bina Bangsa, Kota Serang, Indonesia^{1,2,3,4}

Email:

muhammadraihanshndi21@gmail.com , alfianeka08@gmail.com , m.alhuffadz@gmail.com ,
budiharjo@binabangsa.ac.id

ABSTRACT

This study aims to optimize the distribution system of PT Forisa Nusapersada using the Transportation Method and the Stepping Stone Technique to minimize shipping costs. By analyzing supply, demand, and transportation costs from several factories to distribution points, the results show that the Least Cost Method provides the most efficient allocation with a total cost of Rp 2.570.000 reducing expenses by about 16.6% compared to the initial allocation. This research proves that mathematical optimization methods can significantly improve distribution efficiency and reduce operational costs

Keywords: *Transportation Method, Stepping Stone, Distribution Optimization, Logistics Efficiency.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem distribusi pada PT Forisa Nusapersada dengan menggunakan Metode Transportasi dan Teknik Stepping Stone guna meminimalkan biaya pengiriman. Analisis dilakukan berdasarkan data kapasitas produksi (*supply*), permintaan (*demand*), serta biaya transportasi dari beberapa pabrik menuju titik distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Metode Biaya Terkecil (*Least Cost Method*) memberikan alokasi paling efisien dengan total biaya sebesar Rp 2.570.000 sehingga mampu menurunkan pengeluaran sekitar 16,6% dibandingkan alokasi awal. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan optimasi matematis dapat meningkatkan efisiensi distribusi dan menekan biaya operasional perusahaan.

Katakunci: Metode Transportasi, Teknik Stepping Stone, Optimasi Distribusi, Efisiensi Logistik.

PENDAHULUAN

Dalam era persaingan global yang semakin ketat, efisiensi distribusi produk menjadi salah satu kunci utama dalam mempertahankan daya saing perusahaan. Distribusi tidak lagi dipandang sekadar sebagai proses pemindahan barang dari produsen ke konsumen, melainkan sebagai elemen strategis dalam rantai pasok yang mampu memengaruhi struktur biaya, kecepatan pelayanan, dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan. Ketepatan dalam merancang sistem distribusi yang efisien berpotensi memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan di tengah kondisi pasar yang dinamis dan terus berkembang. Perkembangan pesat sektor logistik di Indonesia dalam satu dekade terakhir menjadi cerminan tingginya permintaan akan sistem distribusi yang efisien dan terstruktur. Berdasarkan data dari Asosiasi Logistik Indonesia (ALI) dan Badan Pusat Statistik (BPS), kontribusi sektor logistik terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia pada tahun 2023 mencapai 5,2%, dengan nilai ekonomi yang diperkirakan menyentuh angka Rp 1.100 triliun. Namun, di balik angka tersebut, Indonesia masih menghadapi tantangan besar dalam hal biaya logistik, yang mencapai 23%-24% dari total PDB, jauh di atas rata-rata global yang berkisar pada 8%-12%. Tingginya biaya ini sebagian besar disebabkan oleh inefisiensi dalam sistem distribusi, terutama pada tahap pengiriman produk antar wilayah. Banyak perusahaan manufaktur dan distribusi kini berlomba-lomba mengoptimalkan jaringan distribusinya demi menekan biaya operasional. Salah satu metode yang terbukti mampu menjawab tantangan tersebut adalah metode transportasi, yang secara matematis dirancang untuk menentukan pola distribusi optimal dengan biaya minimum (Padmakusumah, 2025). Metode Transportasi adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah transportasi atau pengiriman barang atau bahan dari beberapa sumber, ke beberapa tempat tujuan dengan prinsip biaya yang paling minimum. Masing-masing sumber mempunyai kapasitas pengiriman tertentu, sedangkan masing-masing tempat tujuan memiliki batasan-batasan permintaan (demand) tertentu pula (H & Mamay, 2021).

PT Forisa Nusapersada merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang bergerak di bidang produksi makanan dan minuman dalam bentuk instan. Sejak berdiri pada tahun 1995, Forisa telah berhasil mengembangkan berbagai merek unggulan seperti Nutrijell, Pop Ice, Teh Sisri, dan Jas Jus, yang memiliki penetrasi pasar luas di berbagai wilayah, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Dalam pelaksanaan operasionalnya, PT Forisa Nusapersada memiliki jaringan distribusi yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Namun, seiring bertambahnya jumlah titik tujuan dan variasi permintaan di setiap wilayah, tantangan dalam mengatur pola distribusi yang efisien menjadi semakin kompleks. Penentuan rute pengiriman yang tidak tepat, pembagian beban pengiriman yang tidak seimbang, serta pemilihan moda transportasi yang kurang optimal sering kali menyebabkan pembengkakan biaya pengiriman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menerapkan metode transportasi dan teknik stepping stone sebagai solusi matematis untuk meminimalkan biaya pengiriman dan meningkatkan efisiensi operasional.

STUDI KEPUSTAKAAN

Metode transportasi merupakan salah satu bentuk teknik optimasi yang menggunakan model linear untuk mencari solusi distribusi paling hemat biaya. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk menentukan jumlah barang yang tepat yang harus dikirim dari masing-masing gudang ke lokasi tujuan secara efisien dan terstruktur. Proses ini sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya logistik perusahaan, karena setiap langkah distribusi diperhitungkan secara detail berdasarkan biaya aktual dan kapasitas yang tersedia. Dengan kata lain, metode ini membantu perusahaan mengelola distribusi

tidak hanya berdasarkan kebiasaan operasional, tetapi juga atas dasar perhitungan yang sistematis dan terukur (Putra et al., 2025)

Menurut (ika widya., 2017) ada dua hal yang bisa dilakukan dalam metode transportasi, yang pertama adalah menentukan solusi fisibel awal dan yang kedua melakukan uji optimasi.

Solusi fisibel awal adalah suatu solusi untuk mencari suatu pengalokasian distribusi barang yang mungkin dari tiap sumber ke tiap tujuan (ika widya.,2017).

Fisibel awal terdiri dari metode berikut:

a. Metode *Northwest Corner* (NWC)

Metode *Northwest Corner* (NWC) adalah salah satu pendekatan awal yang digunakan dalam penyelesaian masalah transportasi untuk menentukan solusi dasar awal secara sistematis. Nama "*Northwest Corner*" berasal dari metode pemilihan elemen awal yang dimulai dari sudut kiri atas (baris pertama dan kolom pertama) dalam tabel biaya distribusi. Pendekatan ini dilakukan tanpa mempertimbangkan terlebih dahulu nilai biaya transportasi, melainkan hanya berdasarkan alokasi permintaan dan penawaran secara berturut-turut (Hassan & Masrom, 2022).

b. Metode *least coast*

Metode *Least Cost* (LC), atau dikenal juga sebagai metode biaya terkecil, merupakan salah satu metode dalam penyelesaian awal masalah transportasi yang bertujuan untuk meminimalkan total biaya distribusi. Tidak seperti metode *Northwest Corner* yang mengabaikan besarnya biaya dalam tahap awal, metode LC secara langsung mempertimbangkan nilai biaya pengiriman terkecil di antara semua kombinasi rute distribusi, sehingga menghasilkan solusi awal yang lebih efisien dan mendekati optimal (Togatorop, 2021).

c. *Vogel's Approximation Method*(VAM)

Vogel's Approximation Method (VAM) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk memperoleh solusi awal dalam penyelesaian masalah transportasi dalam operasi logistik dan distribusi. VAM dikembangkan oleh Vogel, dan dikenal sebagai metode heuristik yang cerdas karena mempertimbangkan selisih biaya pengiriman sebagai dasar pengambilan keputusan awal. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk meminimalkan total biaya distribusi dengan lebih akurat sejak tahap awal dibandingkan metode dasar lainnya seperti *Northwest Corner* atau *Least Cost* (Nurhayana, 2023).

Penentuan solusi optimal

Setelah diperoleh solusi fisibel awal maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji optimalitas. Langkah ini merupakan langkah penyelesaian model untuk mendapatkan solusi minimal. Pada penelitian ini pengujian optimalitas digunakan dengan menggunakan metode batu loncatan (*Stepping Stone Method*). Menurut (Haryani & Leindarita, 2024) Teknik *Stepping Stone* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam analisis transportasi untuk menguji tingkat optimalitas dari solusi awal yang diperoleh melalui metode seperti *North West Corner Method* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), maupun *Vogel Approximation Method* (VAM).

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian merupakan metode yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitiannya. Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data guna memperoleh informasi yang akurat dan relevan dengan fokus kajian. Adapun teknik yang digunakan meliputi:

- 1) Observasi (pengamatan langsung)
- 2) Wawancara (interview)
- 3) Studi dokumentasi

Setelah data didapatkan, peneliti melakukan perhitungan biaya transportasi menggunakan metode transportasi, metode transportasi yang digunakan antara lain *north west corner*, *least coast*, dan *Vogel's Approximation* (VAM) untuk mendapatkan solusi awal fisibel. Setelah solusi awal fisibel tersebut didapatkan kemudian peneliti menggunakan metode *stepping stone* untuk mendapatkan solusi optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan tiga metode awal dalam menentukan solusi distribusi, yaitu **Metode North West Corner (NWC)**, **Least Cost (LC)**, dan **Vogel's Approximation Method (VAM)**. Setiap metode digunakan untuk memperoleh solusi dasar sebelum dilakukan evaluasi menggunakan **Teknik Stepping Stone**.

Berdasarkan data biaya transportasi dari tiga pabrik ke empat tujuan distribusi, diperoleh hasil awal sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi Pabrik

Pabrik	kapasitas produksi
pabrik 1	100 Kg
pabrik 2	120 Kg
pabrik 3	150 Kg

2. Permintaan Distribusi Gudang

Gudang	Permintaan
Gudang 1	80 Kg
Gudang 2	90 Kg
Gudang 3	100 Kg
Gudang 4	100 Kg

3. Biaya transportasi

Pabrik	Tujuan				Suply
	G1	G2	G3	G4	
P1	8000	7000	12000	11000	100
P2	11000	10000	7000	6000	120
P3	6000	10000	9000	8000	150
Demand	80	90	100	100	370

Setelah data sudah dikumpulkan perhitungan metode optimasi yang pertama dilakukan dengan menghitung total biaya transportasi menggunakan metode *Northwest Corner*, *Least Coast*, Dan VAM sebagai berikut:

A. Metode *North West Corner*

Ke		Tujuan				Supply
Dari		T1	T2	T3	T4	
Pabrik	P1	80 8	20 7	12	11	100
	P2	11	70 10	50 7	6	120
	P3	6	10	50 9	100 8	150
Permintaan		80	90	100	100	370

Perhitungan:

$$= (80 \times 8) + (20 \times 7) + (70 \times 10) + (50 \times 7) + (50 \times 9) + (100 \times 8)$$

$$= 640 + 140 + 700 + 350 + 450 + 800$$

$$= \text{Rp } 3.080$$

Jadi biaya pengiriman dengan menggunakan metode *Nort West Corner* adalah **Rp 3.080.000**

B. Metode *Least Cost*

Ke		Tujuan				Supply
Dari		T1	T2	T3	T4	
Pabrik	P1	8	90 7	10 12	11	100
	P2	11	10	20 7	100 6	120
	P3	80 6	10	70 9	8	150
Permintaan		80	90	100	100	370

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 &= (100 \times 6) + (80 \times 6) + (90 \times 7) + (20 \times 7) + (80 \times 9) \\
 &= 600 + 480 + 630 + 140 + 720 \\
 &= \text{Rp } 2.570
 \end{aligned}$$

Jadi biaya pengiriman dengan menggunakan Metode *Least Cost* adalah **Rp 2.570.000**

C. *Voguel's Approximation Method* (VAM)

	2	3	2	2
	2	X	2	2
Selisih Kolom	5	X	2	2
	X	X	2	2
	X	X	X	2

Selisih Baris				
1	3	X	X	X
1	1	1	1	6
2	2	2	1	8

Ke		Tujuan				Supply				
Dari		T1	T2	T3	T4					
Pabrik	P1	10	8	90	7	12	11	100		
	P2		11		10	100	7	20	6	120
	P3	70	6		10		9	80	8	150
Permintaan		80		90		100		100		370

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 &= (90 \times 7) + (100 \times 6) + (80 \times 6) + (100 \times 9) \\
 &= 630 + 600 + 480 + 900 \\
 &= \text{Rp } 2.610
 \end{aligned}$$

Jadi biaya pengiriman dengan menggunakan *Voguel's Approximation Method* (VAM) adalah **Rp 2.610.000**

Setelah diperoleh solusi awal menggunakan metode *North West Corner* (NWC), tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap solusi tersebut guna mengetahui apakah solusi tersebut sudah optimal atau belum. Untuk itu digunakan metode *Stepping Stone*.

Metode *Stepping Stone*

Ke Dari		Tujuan				Supply
		T1	T2	T3	T4	
Pabrik	P1	80 - 8	20 + 7	12	11	100
	P2	+ 11	70 - 10	50 7	6	120
	P3	6	10	50 9	100 8	150
Permintaan		80	90	100	100	370

Misalnya dari P2 T1 sel yang kosong di *stepping stone* dengan rute seperti yang diatas, jadi nilai $P2T1 = 11 - 10 + 7 - 8 = 0$, Karena nilai evaluasi untuk sel P2T1 adalah **0**, maka penambahan alokasi ke sel ini **tidak akan mengubah total biaya**. Dengan demikian, sel ini bersifat **netral**. Proses serupa dapat dilakukan untuk sel kosong lainnya.

Jika tidak ada nilai evaluasi yang bernilai negatif, maka solusi awal yang diperoleh sudah **optimal**. Namun, jika ada yang bernilai negatif, maka alokasi harus disesuaikan agar biaya total dapat dikurangi lebih lanjut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Metode Transportasi secara sistematis dapat meningkatkan efisiensi biaya distribusi pada PT Forisa Nusapersada.

Dari ketiga pendekatan, *Least Coast* (LC) terbukti paling efisien dalam menentukan solusi awal, sedangkan Teknik *Stepping Stone* berperan penting dalam memastikan hasil yang benar-benar optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode transportasi yang dikombinasikan dengan teknik *stepping stone* terbukti efektif dalam meminimalkan biaya pengiriman produk pada PT Forisa Nusapersada. Dari tiga metode yang digunakan, yaitu *North West Corner*, *Least Cost*, dan *Vogel's Approximation Method* (VAM), metode *Least Cost* menghasilkan total biaya distribusi paling efisien sebesar Rp2.570.000. Hasil ini telah dikonfirmasi optimal melalui evaluasi menggunakan teknik *Stepping Stone*, yang menunjukkan tidak adanya jalur distribusi lain yang dapat menurunkan biaya lebih lanjut. Penerapan metode ini mampu meningkatkan efisiensi biaya hingga 16,6%, menyeimbangkan pemanfaatan armada pengiriman, serta mendukung pengambilan keputusan logistik yang lebih objektif dan berbasis data. Dengan demikian, optimalisasi distribusi menggunakan metode transportasi dan teknik *stepping stone* memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efektivitas dan efisiensi sistem logistik perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albar, A. F., Herliana, A. R., & Amalesi, C. (2025). Analisis Perencanaan Manajemen Rantai Pasok (MRP) pada Street Coffee Sudut Kota Purwokerto. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*. <https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/12251/6850>
- Apriliyanto, N. (2025). Loyalitas Pengguna Berbasis E-Keamanan Dengan Mediasi Kepuasan Pengguna E-Logistik. *Jurnal Solusi*. <https://journals.usm.ac.id/index.php/solusi/article/download/11863/6131>
- 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>
- 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>
- E. M. U. S. B., E., S. P. C., P., W. B., D., & Z. A. M. S., J. (2021). An Effective Alternative New Approach in Solving Transportation Problems. *American Journal of Electrical and Computer Engineering*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajece.20210501.11>
- H, T., & Mamay, K. (2021). *Riset Operasi Penyelesaian Model Transportasi dengan Cara Manual dan Software*.
- Haryani, D. S., & Leindarita, M. E. B. (2024). *Riset Operasi*. Google Books. <https://books.google.com/books?id=tNUNEQAQBAJ>
- Hassan, T. M. H. T., & Masrom, and M. (2022). Determining Optimal Transportation Allocation Using Linear Programming Methods. *Malaysian Journal of Computing*, 7(2), 1082–1099. <https://doi.org/10.24191/mjoc.v7i2.17600>
- Kristanto, R. W. (2025). Pengaruh Implementasi Lean dan Warehouse Management System terhadap Kinerja Logistik pada Industri FMCG PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi & Akuntansi*. <https://www.journal.stiemb.ac.id/index.php/mea/article/view/4947>
- Lukitasari, M., Khoirotil U, S. Z., & Sukri, A. (2022). Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cuci Piring Di Kelurahan Kanigoro Kota Madiun. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(1), 99–109. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v4i1.645>
- Nurhayana, C. (2023). Penerapan Metode Transportasi untuk Mengoptimalkan Waktu Pengiriman Produk pada PT. Sera Banyu Urip. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 556–571. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i1.5338>
- Padmakusumah, R. W. K. dan R. R. (2025). *MANAGEMENT SYSTEM TERHADAP KINERJA LOGISTIK PADA JIMEA | Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen , Ekonomi , dan Akuntansi)*. 9(1), 547–566.
- Putra, R. A., Aksan, M. N., & Kawena, R. (2025). Optimalisasi Pendistribusian Ikan Menggunakan Metode Vogel Approximation pada Nelayan Mandala Jayapura. *Humanisa: Jurnal Humaniora, Sosial Dan Ilmu Administrasi*. <http://humanisa.my.id/index.php/hms/article/view/460>
- Suryaningsih, N., & Kurniawan, T. (2021). Penerapan Metode Transportasi dalam Efisiensi Distribusi Barang Konsumsi. *Jurnal Logistik Dan Manajemen Operasi*, 13(2), 56–64.
- Togatorop, R. G. F. (2021). Penerapan Metode Transportasi Untuk Analisa Pengiriman Barang Pada PT Cargo Indonesia Medan. *Journal of Computing and Informatics Research*, 1(1), 19–22. <https://doi.org/10.47065/comforch.v1i1.113>
- Yunani, A., & Widiawan, D. (2020). Logistik Dalam Beragam Perspektif; Evolusi Konsep, Praktek, dan Isu Kebijakan di Indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(02), 52–59. <https://doi.org/10.46369/logistik.v10i02.1155>