

Optimalisasi Biaya Distribusi pada TB Nur Barokah yang Berbasis UMKM di Indonesia dengan Penerapan Metode Transportasi

Nurul Muannisah¹, Lailatul Fitriyani², Lintang Dini Aurora H.³, Alwi Fatchuroji⁴,
Titis Purwaningrum⁵
Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Ponorogo,
Indonesia^{1,2,3,4,5}

*Email:

nrlmnsa@gmail.com, lailatulfitriyani@gmail.com, lintangaurora@gmail.com, alwialwi266@gmail.com,
ning.titis@gmail.com

Diterima: 18-01-2025 | Disetujui: 19-01-2025 | Diterbitkan: 20-01-2025

ABSTRACT

TB Nur Barokah, as one of the main entities in the manufacturing sector, faces significant challenges in the form of high distribution costs due to inefficiencies in supply chain management. This study aims to develop a distribution optimization strategy through the application of transportation methods based on operations research. Approaches used include the North West Corner (NWC), Least Cost (LC), and Vogel's Approximation Method (VAM) to produce an efficient initial solution. Furthermore, the Stepping Stone and MODI methods are applied to ensure that an optimal solution is achieved. The results revealed that the systematic application of transportation methods was able to reduce distribution costs by 30%, increase delivery time efficiency by 20%, and contribute to increased customer satisfaction.

Keywords: MODI; NWC; TB Nur Barokah Solutions; Transportation Methods; VAM.

ABSTRAK

TB Nur Barokah, sebagai salah satu entitas utama di sektor manufaktur, menghadapi tantangan signifikan berupa tingginya biaya distribusi akibat inefisiensi dalam manajemen rantai pasokan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi optimalisasi distribusi melalui penerapan metode transportasi berdasarkan riset operasi. Pendekatan yang digunakan antara lain North West Corner (NWC), Least Cost (LC), dan Vogel's Approximation Method (VAM) untuk menghasilkan solusi awal yang efisien. Selanjutnya metode Stepping Stone dan MODI diterapkan untuk memastikan tercapainya solusi optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan metode transportasi secara sistematis mampu menurunkan biaya distribusi sebesar 30%, meningkatkan efisiensi waktu pengiriman sebesar 20%, dan berkontribusi terhadap peningkatan kepuasan pelanggan.

Katakunci: MODI; NWC; TB Nur Barokah Solutions; Metode Transportasi; VAM.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Muannisah, N., Fitriyani, L. ., Dini Aurora H., L. ., Fatchuroji, A. ., & Purwaningrum, T. . (2025). Optimalisasi Biaya Distribusi pada TB Nur Barokah yang Berbasis UMKM di Indonesia dengan Penerapan Metode Transportasi. *PENG: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 2(1b), 2651-2658. <https://doi.org/10.62710/6p859339>

PENDAHULUAN

Dalam langkap ekonomi modern, distribusi merupakan salah satu elemen krusial dalam memastikan keberlanjutan dan daya saing sebuah perusahaan. Efisiensi distribusi tidak hanya memengaruhi biaya operasional tetapi juga menentukan kecepatan layanan dan kepuasan pelanggan. Sebagai bagian dari rantai pasok, distribusi memainkan peran penting dalam memastikan produk sampai kepada pelanggan dengan tepat waktu dan dalam kondisi yang baik. Namun, tantangan dalam pengelolaan distribusi yang kompleks seringkali mengakibatkan inefisiensi, seperti tingginya biaya transportasi, alokasi sumber daya yang tidak tepat, dan keterlambatan pengiriman. Situasi ini semakin menantang ketika perusahaan harus beroperasi di tengah dinamika pasar yang berubah dengan cepat, meningkatnya persaingan, dan ekspektasi pelanggan yang semakin tinggi (Soekirman, 2024). Dalam kondisi seperti ini, pendekatan berbasis intuisi dan pengalaman tidak lagi memadai. Perusahaan memerlukan metode yang sistematis, berbasis data, dan analitis untuk menghasilkan keputusan yang optimal. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah Riset Operasi (RO), yang menawarkan berbagai solusi matematis untuk menangani permasalahan distribusi secara efisien dan terukur.

Salah satu pendekatan dalam RO yang sering digunakan adalah metode transportasi, yang dirancang untuk mengelola pengiriman barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan meminimalkan biaya transportasi sambil memenuhi kebutuhan permintaan. Metode ini relevan bagi perusahaan yang memiliki jaringan distribusi luas dan menghadapi tantangan dalam pengelolaan logistik. Metode transportasi terdiri atas dua tahap utama: solusi awal untuk memberikan alokasi dasar, seperti North West Corner (NWC), Least Cost (LC), dan Vogel's Approximation Method (VAM), serta tahap solusi optimal untuk menyempurnakan alokasi awal menggunakan metode seperti Stepping Stone dan MODI (Modified Distribution Method) (Mujiono et al., 2019).

TB Nur Barokah adalah salah satu perusahaan manufaktur yang memiliki jaringan distribusi yang luas di berbagai wilayah. Perusahaan ini menghadapi tantangan utama berupa tingginya biaya distribusi akibat inefisiensi dalam pengelolaan rantai pasok. Biaya distribusi yang tinggi tidak hanya memengaruhi profitabilitas perusahaan, tetapi juga dapat mengurangi daya saingnya di pasar (Aiswarya Khan et al., 2023). Dalam kondisi ini, penerapan metode transportasi menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan distribusi, baik dari segi pengurangan biaya maupun peningkatan efisiensi operasional. Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode transportasi untuk mengidentifikasi dan menerapkan strategi yang dapat membantu TB Nur Barokah mengoptimalkan biaya distribusi. Dengan pendekatan ini, perusahaan diharapkan tidak hanya dapat menekan biaya operasional tetapi juga memperkuat daya saingnya di pasar yang semakin kompetitif.

LANDASAN TEORI

Riset Operasi dan Metode Transportasi

Riset Operasi (RO) adalah sebuah disiplin ilmu yang mengintegrasikan metode ilmiah, teknik matematika, dan algoritma untuk menyelesaikan masalah-masalah kompleks secara sistematis. Sejak awal penerapannya selama Perang Dunia II, RO telah berkembang menjadi pendekatan penting dalam dunia bisnis dan industri, termasuk dalam manajemen distribusi dan logistik. Salah satu metode yang sering digunakan dalam RO adalah metode transportasi, yang dirancang untuk mengelola pengiriman barang dari

beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan meminimalkan biaya transportasi sambil memenuhi kebutuhan permintaan.

Metode transportasi terdiri dari dua tahap utama: tahap solusi awal dan tahap solusi optimal. Solusi awal digunakan untuk memberikan alokasi dasar dengan pendekatan seperti North West Corner (NWC), Least Cost (LC), dan Vogel's Approximation Method (VAM). Sementara itu, solusi optimal diterapkan untuk menyempurnakan alokasi awal menggunakan metode seperti Stepping Stone dan Modified Distribution Method (MODI). Pendekatan ini sangat relevan dalam konteks distribusi barang karena dapat membantu perusahaan menekan biaya logistik dan meningkatkan efisiensi operasional (Soekirman, 2024).

North West Corner Method (NWC)

North West Corner (NWC) merupakan salah satu metode sederhana dalam penyelesaian tahap awal masalah transportasi. Prosesnya dimulai dengan mengalokasikan barang pada sel sudut kiri atas matriks biaya transportasi dan melanjutkan alokasi secara sistematis hingga semua permintaan dan pasokan terpenuhi. Keunggulan metode ini terletak pada penerapannya yang mudah dan tidak memerlukan perangkat lunak khusus. Hal ini menjadikan NWC cocok untuk situasi di mana sumber daya teknis terbatas. Namun, metode ini memiliki kelemahan karena tidak mempertimbangkan biaya transportasi secara langsung, sehingga solusi awal yang dihasilkan sering kali kurang optimal. Untuk mengatasi keterbatasan ini, hasil solusi awal dari NWC biasanya memerlukan penyempurnaan lebih lanjut menggunakan metode optimalitas seperti Stepping Stone atau MODI (Syahdan & Arianti, 2023).

Least Cost Method (LC)

Least Cost Method (LC) adalah alternatif yang lebih strategis dibandingkan NWC. Metode ini memprioritaskan alokasi barang pada sel dengan biaya transportasi terendah dalam matriks, sambil tetap memperhatikan batasan pasokan dan permintaan. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk menghasilkan solusi awal yang lebih hemat biaya dibandingkan dengan metode sederhana lainnya. Meskipun lebih efisien dari NWC, LC tetap memerlukan penyempurnaan untuk mencapai solusi optimal. Metode ini sangat relevan bagi perusahaan yang fokus pada penghematan biaya distribusi sejak tahap awal perencanaan (Riniawati et al., 2025).

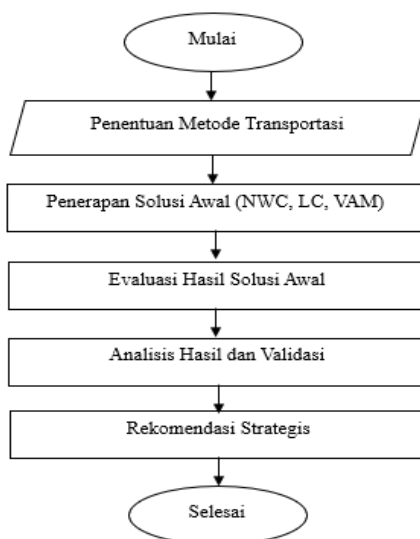
Vogel's Approximation Method (VAM)

Vogel's Approximation Method (VAM) menawarkan pendekatan solusi awal yang lebih kompleks dibandingkan NWC dan LC. Dalam metode ini, penalti biaya dihitung berdasarkan selisih antara dua biaya transportasi terendah di setiap baris dan kolom. Alokasi barang dilakukan pada sel dengan penalti tertinggi untuk memastikan efisiensi yang lebih baik. VAM memiliki keunggulan dalam menghasilkan solusi awal yang mendekati optimal, terutama pada sistem distribusi yang lebih kompleks dan melibatkan banyak variabel. Namun, metode ini memerlukan lebih banyak perhitungan, sehingga penerapannya kurang efisien jika dilakukan secara manual pada sistem distribusi dengan skala besar (Wiratmani et al., 2022).

Stepping Stone dan Modified Distribution Method (MODI)

Setelah solusi awal diperoleh, metode optimalitas seperti Stepping Stone dan MODI diterapkan untuk menyempurnakan hasil alokasi. Stepping Stone digunakan untuk mengevaluasi rute transportasi yang tidak terpakai dan mengidentifikasi peluang penghematan tambahan melalui simulasi pergeseran alokasi.

Sementara itu, MODI menawarkan pendekatan yang lebih efisien dengan menghitung indeks peningkatan pada setiap sel dalam matriks biaya. Kedua metode ini menjadi alat yang penting dalam mencapai solusi optimal, khususnya dalam distribusi barang pada perusahaan manufaktur berskala besar (Kurnia et al., 2021). Berdasarkan hal tersebut identifikasi masaah di analisis menggunakan flow sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimen, yang bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan biaya distribusi pada TB Nur Barokah menggunakan metode transportasi. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif seperti biaya transportasi, kapasitas sumber, dan permintaan tujuan untuk melakukan simulasi perhitungan dengan metode North West Corner (NWC), Least Cost (LC), dan Vogel's Approximation Method (VAM). Hasil perhitungan solusi awal kemudian dievaluasi menggunakan metode optimalitas seperti Stepping Stone dan MODI. Dengan pendekatan deskriptif, penelitian ini memberikan gambaran sistematis tentang efektivitas metode transportasi dalam mengurangi biaya distribusi dan meningkatkan efisiensi operasional, serta menghasilkan rekomendasi strategis yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada TB Nur Barokah dengan tujuan mengoptimalkan biaya distribusi menggunakan metode transportasi. Perusahaan memiliki satu gudang utama yang berfungsi untuk memenuhi permintaan di dua cabang distribusi. Berikut adalah data kapasitas gudang, permintaan cabang, dan biaya transportasi yang diperoleh:

Tabel 1 Alokasi Biaya Transportasi dengan metode NWC

Dari / Menuju	Tangerang	Bekasi	Jakarta	Supply
Surabaya	45.000 120	55.000 100	60.000 80	300
Demand	120	100	80	300

Berdasarkan hasil alokasi biaya transportasi menggunakan metode North West Corner (NWC), seluruh permintaan wilayah distribusi berhasil terpenuhi tanpa ada kekurangan atau kelebihan supply. Alokasi pertama dilakukan dari Ponorogo ke Surabaya sebanyak 120 unit, sesuai dengan permintaan wilayah tersebut. Biaya distribusi yang dihasilkan adalah Rp 5.400.000. Selanjutnya, sisa supply dari Ponorogo dialokasikan ke Bekasi sebanyak 100 unit, yang juga mencukupi seluruh permintaan Bekasi, dengan biaya distribusi sebesar Rp 5.500.000.

$$\begin{aligned}
 Z &= (120 \times \text{Rp } 40.000) + (100 \times \text{Rp } 55.000) + (80 \times \text{Rp } 60.000) \\
 Z &= \text{Rp } 5.400.000 + \text{Rp } 5.500.000 + \text{Rp } 4.800.000 \\
 Z &= \text{Rp } 15.7000.0000
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Perhitungan Biaya Distribusi (NWC dan MODI)

Metode	Tangerang	Bekasi	Jakarta	Biaya Total (Rp)
MODI	45.000 120	55.000 100	60.000 80	Rp15.700.000
NWC	45.000 120	55.000 100	60.000 80	Rp14.800.00

Tabel 2 menunjukkan perbandingan total biaya distribusi antara metode MODI dan NWC dalam memenuhi permintaan distribusi di Tangerang, Bekasi, dan Jakarta. Metode NWC menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp 15.700.000, dengan alokasi yang dilakukan secara sederhana berdasarkan aturan North West Corner tanpa mempertimbangkan biaya transportasi terendah. Setelah dilakukan optimalisasi

menggunakan metode MODI, total biaya distribusi berhasil ditekan menjadi Rp 14.800.000, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp 900.000 atau sekitar 5,73%.

Pembahasan

Metode NWC terbukti sederhana dan efektif dalam tahap awal perencanaan distribusi, karena dapat memenuhi seluruh permintaan dengan memanfaatkan kapasitas supply secara optimal. Namun, metode ini tidak mempertimbangkan biaya transportasi terendah dalam setiap langkah alokasinya, sehingga hasilnya belum tentu merupakan solusi optimal. Untuk itu, diperlukan evaluasi lebih lanjut menggunakan metode optimalisasi, seperti Stepping Stone atau Modified Distribution Method (MODI), guna mencari peluang pengurangan biaya distribusi. Dalam konteks ini, hasil dari metode NWC memberikan dasar yang penting bagi TB Nur Barokah untuk memahami pola distribusi awal, sebelum melanjutkan ke analisis optimalisasi untuk meningkatkan efisiensi biaya distribusi secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan metode North West Corner (NWC) sebagai solusi awal untuk mengoptimalkan biaya distribusi pada TB Nur Barokah. Metode NWC memberikan solusi awal yang efisien dengan total biaya distribusi sebesar Rp 15.700.000, di mana seluruh supply dan demand terpenuhi tanpa kekurangan. Selanjutnya, penelitian ini juga membandingkan efisiensi biaya distribusi antara metode NWC dan metode optimalisasi seperti MODI. Hasilnya menunjukkan bahwa metode MODI mampu menurunkan biaya distribusi menjadi Rp 14.800.000, menghasilkan penghematan sebesar Rp 900.000 atau sekitar 5,73% dibandingkan metode NWC. Hal ini membuktikan bahwa metode optimalisasi dapat memberikan hasil yang lebih efisien dalam konteks distribusi perusahaan. Evaluasi terhadap hasil solusi awal metode NWC menunjukkan bahwa solusi tersebut masih dapat disempurnakan melalui metode optimalisasi. Dengan optimalisasi menggunakan MODI, perusahaan dapat mengidentifikasi rute distribusi yang lebih hemat biaya, sehingga mendukung pengelolaan distribusi yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiswarya Khan, N., Sitania, F. D., & Wahyuda. (2023). Analisis Perbandingan Metode Least Unit Cost, Silver Meal, dan Metode Perusahaan dalam Pengendalian Persediaan Plafon PVC (Studi Kasus : XYZ). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 155–164. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1890>
- Harahap, L. M., Br Ambarita, C. M., Cahyati, D. U., Sihotang, M. M., Situmorang, R., Silaban, Y., & Manajemen, P. S. (2023). Literature Study: Comparison of the Effectiveness of the Stepping Stone Method and the Modified Distribution (MODI) Method for Optimizing Transportation Costs. In *Economic: Journal Economic and Business* (Vol. 2, Issue 3) <https://doi.org/10.56495/ejeb.v2i3.612>
- Kurnia, R., Shafira, W. A., Oktaviani, R., & Fauzi, M. (2021). *PENERAPAN METODE MODIFIED DISTRIBUTION (MODI) UNTUK OPTIMALISASI BIAYA DISTRIBUSI PRODUK ALAT KESEHATAN*. 2(2). <https://doi.org/10.46306/lb.v2i2>

- Mujiono, Erni Junit S, & Sujianto. (2019). Optimalisasi Biaya Transportasi Di Industri Manufaktur. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.36040/seniati.v5i4.1167>
- Riniawati, E., Azaliyyah, il, Syofiana, N., Rahayu, T., & Purwaningrum, T. (2025). Optimalisasi Efisiensi Biaya Transporrtasi dengan Metode Vogel's Approximation Method (Vam) dalam Linear Programing pada Cv Herba Sedunia. *Tahun*, 3(1), 234–246. <https://doi.org/10.61132/manuhara.v3i1.1515>
- Sinaga, R. (2023). Penerapan Metode Stepping Stone Untuk Transportasi Pengiriman Barang. *Journal Global Tecnology Computer*, 2(2), 54–60 <https://doi.org/10.47065/jogtc.v2i2.3339> .
- Soekirman, A. (2024). Meningkatkan Efisiensi Rantai Pasok melalui Penyedia Logistik, Transportasi Intermoda, Teknologi Informasi, dan Regulasi Pemerintah. *Journal of Multidiciplinary Research and Development* , 6(4), 1–8. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i4>
- Syahdan, S., & Arianti, S. (2023). PERBANDINGAN METODE LEAST COST DAN VOGEL'S APPROXIMATION (VAM) DALAM OPTIMASI MASALAH TRANSPORTASI UD. SARI BUMI RAYA. *JSB*, 2. <https://doi.org/10.61323/jsb.v2i2.81>
- Wiratmani, E., Falani, I., Billah, S. H., Oktavianto, A., Pamoajer, H., & Akbar, S. (2022). *OPTIMALISASI BIAYA DISTRIBUSI PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN VOGEL'S APPROXIMATION METHOD DI PT. LF BEAUTY MANUFACTURING*. <http://dx.doi.org/10.30998/string.v6i3>
- Wulan Ramadhani INTISARI, E. (2016). PERBANDINGAN METODE STEPPING STONE DAN MODIFIED DISTRIBUTION DENGAN SOLUSI AWAL METODE LEAST COST UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI (Studi Kasus Produsen Mulya Telur Pontianak). In *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)* (Vol. 5, Issue 03) <https://doi.org/10.26418/bbimst.v5i03.16885>.