



## Analisis Efisiensi Distribusi Produk pada UMKM Krupuk Jaya Pesona Menggunakan Metode North West Corner (NWC) dan Least Cost (LC)

Fikri Satrio Darmo<sup>1\*</sup>, Athfal Fuji Dinanda<sup>2</sup>, Bintang Putra Pamungkas<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa Serang, Indonesia

Email : [fikrisatrioo29@gmail.com](mailto:fikrisatrioo29@gmail.com)<sup>1</sup>, [athfalfd@gmail.com](mailto:athfalfd@gmail.com)<sup>2</sup>, [bintangputrap94@gmail.com](mailto:bintangputrap94@gmail.com)<sup>3</sup>

\*Korespondensi Penulis: [fikrisatrioo29@gmail.com](mailto:fikrisatrioo29@gmail.com)

**Abstract.** *Product distribution is a crucial element of the supply chain system that ensures the smooth flow of goods from producers to consumers at minimal cost and with high reliability. Distribution efficiency not only reduces operational costs but also improves customer satisfaction, market competitiveness, and business sustainability. In the context of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), distribution efficiency becomes even more critical due to limited financial, human, and infrastructural resources. This study aims to analyze the product distribution efficiency of UMKM Kerupuk Jaya Pesona, located in Cinanggung Village, Serang Regency, Banten Province, by applying two classical transportation methods: the North West Corner (NWC) and Least Cost (LC) methods. Both methods were used to determine the allocation pattern that minimizes total transportation cost across three destination regions: Serang, Cilegon, and Pandeglang. The data include three couriers (as supply sources) and three market destinations (as demands), totaling 18,000 product units per distribution cycle. The results show that both NWC and LC methods yield the same total transportation cost of Rp 358,000,000, although their allocation patterns differ. This indicates that the supply-demand and cost structure of the UMKM's logistics system is balanced. This research concludes that simple optimization methods such as NWC and LC can serve as practical decision-support tools for MSMEs without requiring complex computational models. The study also recommends the application of the Modified Distribution (MODI) method to verify the optimality of the solution and highlights the importance of logistics efficiency in strengthening MSME competitiveness in the digital era.*

**Keywords:** *Distribution Efficiency; Least Cost; Logistics Optimization; MSME; North West Corner*

**Abstrak.** Distribusi produk merupakan elemen krusial dalam rantai pasok yang berfungsi memastikan kelancaran arus barang dari produsen ke konsumen dengan biaya minimum dan keandalan tinggi. Efisiensi distribusi tidak hanya berdampak pada pengurangan biaya operasional, tetapi juga pada peningkatan kepuasan pelanggan, daya saing pasar, dan keberlanjutan usaha. Dalam konteks Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), efisiensi distribusi menjadi lebih penting karena keterbatasan modal, sumber daya manusia, dan infrastruktur logistik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi distribusi produk pada UMKM Kerupuk Jaya Pesona di Desa Cinanggung, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, dengan menerapkan dua metode transportasi klasik yaitu North West Corner (NWC) dan Least Cost (LC). Kedua metode tersebut digunakan untuk menentukan pola alokasi distribusi yang menghasilkan total biaya minimum antara tiga wilayah tujuan: Serang, Cilegon, dan Pandeglang. Data yang digunakan mencakup kapasitas tiga kurir utama sebagai sumber (supply) dan tiga wilayah permintaan (demand) dengan total produksi sebanyak 18.000 unit per siklus distribusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode NWC dan LC sama-sama menghasilkan total biaya transportasi sebesar Rp 358.000.000, meskipun pola alokasi distribusi yang dihasilkan berbeda. Kesamaan hasil ini menandakan bahwa struktur supply-demand dan biaya transportasi UMKM ini berada pada kondisi seimbang. Penelitian ini menegaskan bahwa metode optimasi sederhana seperti NWC dan LC dapat menjadi alat analisis yang efektif untuk UMKM tanpa memerlukan perangkat komputasi kompleks. Selain itu, penelitian ini juga merekomendasikan penerapan metode Modified Distribution (MODI) untuk memastikan optimalitas solusi, serta menyoroti pentingnya efisiensi logistik dalam meningkatkan daya saing UMKM di era digital.

**Kata kunci:** Biaya Terendah; Efisiensi Distribusi; Optimisasi Logistik; Sudut Barat Laut; UMKM

### 1. LATAR BELAKANG

Distribusi merupakan salah satu komponen utama dalam sistem rantai pasok (supply chain management) yang menghubungkan kegiatan produksi dengan pasar konsumsi. Efisiensi distribusi menentukan tingkat keberhasilan perusahaan dalam mengelola aliran produk, mengendalikan biaya logistik, dan memenuhi permintaan pelanggan tepat waktu.

Bagi UMKM, pengelolaan sistem distribusi sering kali menjadi tantangan karena keterbatasan sumber daya finansial dan infrastruktur transportasi. Menurut data Kementerian Koperasi dan UKM (2023), UMKM menyumbang lebih dari 60% Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap sekitar 97% tenaga kerja nasional. Dengan kontribusi besar tersebut, efisiensi distribusi pada UMKM menjadi faktor penting untuk meningkatkan daya saing dan produktivitas ekonomi nasional.

UMKM Kerupuk Jaya Pesona merupakan salah satu produsen makanan ringan lokal yang berlokasi di Desa Cinanggung, Kabupaten Serang, Banten. Produk utama yang dihasilkan adalah kerupuk tradisional dengan pasar utama di tiga wilayah, yaitu Serang, Cilegon, dan Pandeglang. Dalam proses distribusi, perusahaan menggunakan tiga kurir utama untuk menyalurkan produk ke pelanggan tetap di setiap wilayah.

Namun, belum terdapat sistem analisis formal yang digunakan untuk menentukan rute atau alokasi distribusi yang paling efisien secara biaya. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menerapkan dua metode transportasi klasik — North West Corner (NWC) dan Least Cost (LC) — untuk menentukan pola distribusi dengan total biaya minimum.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Konsep Efisiensi Distribusi**

Efisiensi distribusi pada dasarnya menggambarkan kemampuan suatu kegiatan dalam menghasilkan keluaran yang optimal dengan penggunaan sumber daya yang serendah mungkin. Efisiensi tidak hanya terkait penghematan biaya, tetapi juga ketepatan waktu, tenaga, dan proses kerja. Kurniasari dan Poerwono (2011) menjelaskan bahwa efisiensi muncul ketika suatu aktivitas mampu menghasilkan barang atau jasa dengan biaya minimal, namun tetap mencapai hasil yang optimal. Dengan demikian, apabila input yang digunakan lebih besar daripada keluaran yang didapatkan, maka aktivitas tersebut dapat dikategorikan tidak efisien.

Dalam konteks manajemen rantai pasok, distribusi merupakan bagian penting pada aliran downstream yang mencakup pergerakan fisik dan perpindahan kepemilikan produk dari produsen, melalui perantara, hingga sampai pada konsumen akhir (Padmantlyo & Saputra, 2015). Distribusi yang terkelola dengan baik akan membantu menekan biaya dan meningkatkan kemampuan perusahaan dalam merespons kebutuhan pelanggan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2016), distribusi diartikan sebagai proses penyaluran atau pengiriman barang kepada masyarakat atau ke berbagai lokasi tujuan. Sementara itu, Juwanto (2012) menegaskan bahwa saluran distribusi adalah jalur yang dilalui barang dari produsen melalui pihak perantara sebelum mencapai konsumen akhir.

Lebih lanjut, Moh. Taufik Hidayat menyatakan bahwa efisiensi memiliki hubungan yang erat dengan konsep produktivitas, di mana ukurannya dilihat dari perbandingan antara output dan input yang digunakan. Suatu proses operasional dinilai efisien jika tujuan dapat dicapai dengan penggunaan dana dan sumber daya yang minimal.

### **Model Transportasi**

Model transportasi merupakan bagian dari metode pemrograman linear yang digunakan untuk menentukan pola alokasi pengiriman barang dari sejumlah sumber ke berbagai tujuan dengan biaya serendah mungkin. Ciri khas dari model ini adalah adanya batasan supply dari masing-masing sumber dan demand pada setiap lokasi tujuan. Tujuan akhir model ini adalah menghasilkan kombinasi pengiriman yang paling efisien berdasarkan kendala yang ada.

Dalam penerapannya, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menghasilkan solusi awal yang layak, seperti Least Cost, North West Corner, dan Vogel's Approximation Method (VAM). Namun, sebagaimana dijelaskan Wisnu Arimurti (2022), solusi awal tersebut belum tentu merupakan solusi yang paling optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji optimalitas menggunakan metode seperti Stepping Stone maupun Modified Distribution (MODI) agar dapat diperoleh total biaya yang paling minimal. Adapun rumus transportasi menurut Wisnu Arimurti (2022) sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Atau adapun rumus atau formula linear programming dalam membahas transportasi menurut Wisnu Arimurti (2022) sebagai berikut:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Dimana Z yaitu nilai total biaya pengirim dan  $X_{ij}$  ialah jumlah barang yang dikirimkan dari suplai  $i$  ke tujuan  $j$ , serta  $C_{ij}$  merupakan biaya transport per barang dari suplai  $i$  ke tujuan  $j$ .

Sedangkan menurut Nianty Nandasari (2021) model transportasi merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk menentukan pengalokasian barang yang paling efektif dari suatu sumber ke suatu tujuan dengan biaya yang seminimum mungkin.

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **Metode NWC (North West Corner)**

Metode NWC (North West Corner) adalah salah satu model transportasi yang bertujuan untuk mengatur distribusi dari sumber yang menyediakan produk ke tempat tujuan, mengoptimalkan biaya pengeluaran, dan mengalokasikan waktu secara optimal. Metode NWC (North West Corner) adalah metode yang digunakan dalam menyusun pengalokasian nilai sel awal yang ditetapkan ke sel yang terletak di ujung kiri atas tabel. Nilai sel awal tergantung pada kendala penawaran (supply) dan permintaan (demand) untuk sel.

#### **Metode Least Cost**

Metode Least Cost adalah metode perhitungan yang digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dalam proyek konstruksi guna mencapai biaya yang paling efisien. Dalam analisis ini, variabel-variabel seperti biaya, waktu, dan sumber daya manusia diidentifikasi dan dianalisis secara cermat untuk menemukan kombinasi terbaik yang dapat menghasilkan hasil proyek dengan biaya terendah. Manfaat yang diberikan dapat berguna dalam pengambilan keputusan proyek konstruksi dengan meminimalkan biaya keseluruhan dan meningkatkan efisiensi operasional. Metode ini memanfaatkan algoritma matematis dan model optimasi untuk menyusun jadwal proyek yang efisien dan mengidentifikasi jalur kritis, yang merupakan langkah penting dalam manajemen proyek konstruksi. Pada setiap langkah penekanan durasi, tambahan biaya untuk memperpendek waktu terlihat pada cost slope biaya kegiatan yang akan dipercepat. Adanya penambahan biaya pada setiap langkah akan menghasilkan jumlah biaya total proyek yang baru.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui dua metode utama, yaitu survei lapangan dan wawancara langsung dengan pemilik UMKM Krupuk Jaya Pesona. Survei lapangan digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kapasitas produksi, pola distribusi, serta mekanisme pengiriman yang dilakukan UMKM. Sementara itu, wawancara digunakan untuk menggali data mengenai biaya transportasi, alokasi kurir, serta kendala yang dihadapi dalam proses distribusi.

Data yang terkumpul meliputi kapasitas pengiriman yang disediakan oleh tiga kurir utama dengan total supply sebesar 18.000 unit, masing-masing kurir memiliki kapasitas 6.000 unit.

Di sisi permintaan, total demand juga berjumlah 18.000 unit, yang tersebar ke tiga wilayah tujuan: Cilegon (6.000 unit), Serang (8.000 unit), dan Pandeglang (4.000 unit). Data ini kemudian diintegrasikan ke dalam matriks biaya transportasi per unit (Rp/unit) untuk dianalisis menggunakan metode transportasi.

Kurir	Cilegon	Serang	Pandeglang
1	20000 6000	15000 X	26000 X
2	23000 X	16000 6000	30000 X
3	25000 X	17000 2000	27000 4000

**Gambar 1.** Tabel Pengumpulan Data

Informasi supply, demand, dan biaya transportasi tersebut menjadi dasar utama dalam melakukan perhitungan efisiensi distribusi menggunakan Metode North West Corner (NWC) dan Metode Least Cost (LC). Data yang terkumpul telah disesuaikan sehingga memenuhi syarat keseimbangan supply dan demand, sehingga proses perhitungan dapat diterapkan secara tepat tanpa perlu melakukan modifikasi data..

### Perhitungan dengan metode *Nort West Corner* (NWC)

Langkah pertama dimulai dari sel kiri atas (kurir 1 -> Cilegon).

Alokasi hasil:

Kurir	Cilegon	Serang	Pandeglang	Supply
1	20000 6000	15000 X	26000 X	6000
2	23000 X	16000 6000	30000 X	6000
3	25000 X	17000 2000	27000 4000	6000
Demand	6000	8000	4000	18000

**Gambar 2.** tabel hasil metode NWC

$$\begin{aligned}
 Z \text{ Nort West Corner} &= (20.000 \times 6.000) + (16.000 \times 6.000) + (17.000 \times 2.000) \\
 &\quad + (27.000 \times 4.000) \\
 &= 358.000.000
 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya transportasi yang didapat dalam Metode *Nort West Corner* adalah sebesar Rp 358.000.000.

### Perhitungan dengan metode *least cost* (LC)

Berikut ini menggunakan Metode Least Cost pada UMKM Kerupuk :

Kurir	Cilegon	Serang	Pandeglang	Supply
1	20000 X	15000 6000	26000 X	6000
2	23000 4000	16000 2000	30000 X	6000
3	25000 2000	17000 X	27000 4000	6000
Demand	6000	8000	4000	18000

**Gambar 3.** tabel hasil metode Least Cost

$$\begin{aligned}
 Z \text{ Least Cost} &= (15.000 \times 6.000) + (23.000 \times 4.000) + (16.000 \times 2.000) + (25.000 \times 2.000) + \\
 &\quad (27.000 \times 4.000) \\
 &= 372.000.000
 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya transportasi yang didapat dalam Metode Least Cost adalah sebesar Rp 372.000.000.

### Perbandingan efisiensi

Metode NWC menghasilkan biaya distribusi lebih rendah dibandingkan LC, dengan selisih Rp 14.000.000. Meskipun LC biasanya diharapkan memberikan hasil lebih efisien karena mempertimbangkan biaya terkecil, Pada kasus ini pola supply dan demand yang seimbang menyebabkan metode NWC justru memberikan hasil optimal.

### Analisis Implikasi

Hasil ini menunjukkan bahwa:

- Struktur biaya linear antar wilayah tidak selalu membuat metode LC yang lebih unggul.
- Bagi UMKM dengan kapasitas dan area distribusi terbatas, metode NWC lebih mudah diterapkan dan cukup efisien.
- Penghematan Rp 14.000.000 per periode distribusi dapat digunakan untuk peningkatan modal kerja atau infestasi armada pengiriman baru.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode North West Corner (NWC) memberikan biaya distribusi yang lebih rendah dibandingkan metode Least Cost (LC), sehingga terbukti lebih sesuai digunakan oleh UMKM Krupuk Jaya Pesona dalam kondisi struktur supply–demand yang seimbang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode transportasi sederhana

tetap mampu memberikan dasar pengambilan keputusan yang objektif dan efisien bagi UMKM. Berdasarkan temuan ini, pelaku usaha disarankan untuk menerapkan metode NWC sebagai acuan awal dalam perencanaan distribusi, sekaligus meningkatkan pencatatan data biaya dan volume pengiriman agar evaluasi efisiensi dapat dilakukan secara berkala. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya mempertimbangkan variabel biaya, sehingga belum menggambarkan kondisi riil terkait waktu tempuh, kapasitas kendaraan, maupun hambatan distribusi di lapangan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu memasukkan variabel-variabel tersebut serta melakukan verifikasi optimalitas menggunakan metode MODI atau pendekatan optimasi lainnya. Pendekatan yang lebih komprehensif seperti model heuristik atau simulasi juga dapat digunakan untuk menghasilkan gambaran distribusi yang lebih adaptif dan mendekati kondisi operasional yang sesungguhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arimurti, W., Sari, R. P., Herwanto, D., & Falah, C. (2022). Optimasi biaya transportasi pengiriman produk mainan menggunakan Vogel's Approximation Method dan Stepping Stone Method (studi kasus: Toko Sumber Mainan). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 365-374.
- Ballou, R. H. (2019). *Logistics & Supply Chain Management* (6th ed.). Pearson.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2019). *Supply Chain Logistics Management* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (8th ed.). Pearson.
- Dewi, T., Nasution, H. M., Sari, N. M., Shopia, E. C. P. P., & Sari, R. F. (2023). Implementasi Metode NWC (North West Corner) untuk menentukan alokasi waktu optimal dalam penggunaan aplikasi DJP Online. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JAPAMAS)*, 2(1), 13-18. <https://doi.org/10.70340/japamas.v2i1.34>
- Fahreza, M. (2023). *Optimasi biaya pengiriman minyak makan SUNCO: Chapter I & II*. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Hartanto, D., & Widodo, L. (2020). Model Linear Programming dalam Perencanaan Distribusi Produk. *Jurnal Teknik & Manajemen Industri*, 12(1), 44-52.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson.
- Hidayat, T., & Sutopo, W. (2020). Analisis Optimasi Distribusi Menggunakan Metode Least Cost dan VAM. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 77-86.
- Kumara, I. N. I., & Ariana, I. K. A. (2023). Penerapan Metode Least Cost Analysis untuk optimasi percepatan waktu pelaksanaan proyek. *Reinforcement Review in Civil Engineering Studies and Management*, 2(1), 8-24. <https://doi.org/10.38043/reinforcement.v2i1.4761>

- Kurniawan, A. (2021). Penggunaan Metode MODI dalam Optimalisasi Biaya Pengiriman Barang. *Jurnal Teknologi & Sistem Informasi*, 9(1), 33-40.
- Nasution, M. N. (2019). *Manajemen Logistik*. Ghalia Indonesia.
- Nurhayati, L., & Firmansyah, D. (2021). Studi Penerapan Transportasi dalam Efisiensi Biaya Distribusi UMKM. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 25(2), 87-96.
- Prakoso, B., & Setiawan, A. (2023). Penerapan Metode VAM dalam Optimasi Distribusi pada UMKM Pangan. *Jurnal Optimasi Logistik*, 4(1), 50-59.
- Pratama, R., & Yuliani, N. (2022). Evaluasi Kinerja Rantai Pasok UMKM melalui Optimasi Biaya Transportasi. *Jurnal Riset Industri*, 7(2), 112-121.
- Ridwan, M., & Gaffar, M. R. (2022). Efisiensi persediaan dan distribusi melalui integrasi supply chain management. *Applied Business and Administration Journal*. <https://doi.org/10.62201/790sa497>
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (6th ed.). Kogan Page.
- Safitri, M., & Ramadhan, Y. (2020). Analisis Efisiensi Distribusi Menggunakan Metode North West Corner. *Jurnal Ilmiah Teknologi Industri*, 5(3), 141-148.
- Siskawati, N., Hidayat, M. T., & Nahdiyyah, I. R. (2022). Pengaruh kompetensi dan motivasi terhadap kinerja pengelolaan keuangan daerah. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Bisnis*, 6(1), 58-67. <https://doi.org/10.31294/eco.v6i1.11673>
- Siregar, F., & Lubis, A. (2021). Penerapan Model Transportasi untuk Efisiensi Distribusi Produk. *Jurnal Manajemen Logistik*, 3(1), 25-34.