

OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI TAHU DAN TEMPE MENGGUNAKAN METODE NORTH WEST CORNER (NWC) PADA PABRIK APO GUDANG JAYAPURA

Daniel Bienfield Manahan Siahaan¹, Jered Imanuel Wanda², Helson Matuan³, Yusuf Patey⁴, Esau Dude⁵, Heru Sutejo⁶

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Sepuluh Nopember Papua, 99224, Indonesia

e-mail: danielsiahaan2603@gmail.com, heru.sutejo01@gmail.com

Abstract

Distribution is one of the important aspects in the supply chain that plays a major role in the operational cost efficiency of a company. This study aims to optimise the distribution costs of tofu and tempeh from the Apo Gudang Factory to several destination markets in Jayapura using the North West Corner (NWC) method. This method was selected due to its simplicity in providing an initial solution to distribution problems involving the allocation of shipments from two warehouses to four market locations, considering supply capacity, demand, and transportation costs per unit. The study was conducted using a descriptive quantitative approach with primary data obtained directly from the factory in May 2025. The research stages included field observations, transportation table compilation, application of the NWC method, distribution cost calculations, and analysis of results. The results of the study indicate that daily distribution costs can be reduced from IDR15,000 to IDR 400,000, resulting in an efficiency of IDR 15,000 per day. Although the solution from the NWC method may not be globally optimal, it can serve as a basis for further improvements using optimisation methods such as MODI or Stepping Stone. Thus, the application of the NWC method in the distribution of tofu and tempeh factories has proven to provide a systematic and efficient initial solution. This study provides a concrete example that a mathematical approach in distribution management can help companies reduce operational costs and improve the effectiveness of logistics strategies.

Keywords: *distribution, transportation costs, North West Corner (NWC), transportation method, logistics optimisation.*

Abstrak

Distribusi merupakan salah satu aspek penting dalam rantai pasok yang berperan besar terhadap efisiensi biaya operasional suatu perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya distribusi tahu dan tempe dari Pabrik Apo Gudang ke beberapa titik pasar tujuan di Jayapura menggunakan metode North West Corner (NWC). Metode ini dipilih karena kesederhanaannya dalam memberikan solusi awal terhadap permasalahan distribusi yang melibatkan alokasi pengiriman dari dua gudang ke empat lokasi pasar dengan mempertimbangkan kapasitas pasokan, permintaan, dan biaya transportasi per unit. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif menggunakan data primer yang diperoleh langsung dari pihak pabrik pada bulan Mei 2025. Tahapan penelitian meliputi observasi lapangan, penyusunan tabel transportasi, penerapan metode NWC, perhitungan biaya distribusi, dan analisis hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya distribusi harian dapat dikurangi dari Rp415.000 menjadi Rp400.000, sehingga terdapat efisiensi sebesar Rp15.000 per hari. Meskipun solusi dari metode NWC belum tentu optimal secara global, namun dapat dijadikan dasar untuk perbaikan lebih lanjut menggunakan metode optimasi seperti MODI atau Stepping Stone. Dengan demikian, penerapan metode NWC dalam distribusi pabrik tahu dan tempe terbukti dapat memberikan solusi awal yang sistematis dan efisien. Penelitian ini memberikan gambaran nyata bahwa pendekatan matematis dalam manajemen distribusi dapat membantu perusahaan mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efektivitas strategi logistik.

Kata kunci: distribusi, biaya transportasi, North West Corner (NWC), metode transportasi, optimasi logistik.

1 PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu faktor penting dalam rantai pasok yang menentukan efisiensi operasional suatu perusahaan[1]. Pada industri pengolahan makanan seperti pabrik tahu dan tempe Apo Gudang, proses distribusi harus dirancang secara optimal agar produk dapat sampai ke tangan konsumen tepat waktu dengan biaya serendah mungkin. Namun, dalam praktiknya, pabrik sering menghadapi tantangan dalam mengelola alokasi pengiriman ke berbagai lokasi tujuan dengan jumlah permintaan dan biaya transportasi yang bervariasi. Hal ini menyebabkan perlunya strategi distribusi yang efisien guna mengurangi biaya dan meningkatkan daya saing perusahaan.

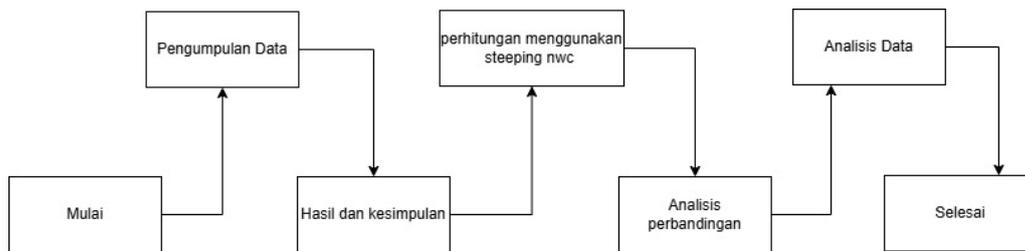
Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: *Bagaimana penerapan metode North West Corner (NWC) dalam mengoptimalkan biaya distribusi tahu dan tempe pada pabrik Apo Gudang?* Rumusan masalah ini menjadi dasar dalam mencari solusi yang sistematis dan logis terhadap permasalahan distribusi yang sedang dihadapi oleh perusahaan, terutama dalam menentukan skema alokasi pengiriman yang tepat[2].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *North West Corner* (NWC) dalam proses distribusi tahu dan tempe dari pabrik Apo Gudang ke berbagai titik permintaan agar diperoleh solusi awal distribusi yang efisien[3]. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai pola distribusi yang hemat biaya serta memberikan dasar untuk analisis dan perbaikan strategi distribusi ke depan[4].

Metode *North West Corner* (NWC) merupakan salah satu metode penyelesaian awal dalam masalah transportasi yang digunakan untuk menentukan alokasi distribusi berdasarkan pendekatan sudut kiri atas (*North West Corner*) dari tabel biaya distribusi[5]. Metode ini tergolong sederhana dan cepat dalam memberikan solusi awal, meskipun belum tentu menghasilkan biaya minimum secara langsung[6]. Namun, hasil dari metode ini dapat digunakan sebagai langkah awal untuk optimasi lanjutan menggunakan metode lain seperti MODI (*Modified Distribution Method*) atau *Stepping Stone*. Dengan menggunakan pendekatan ini, perusahaan dapat merancang distribusi yang lebih terstruktur dan efisien secara biaya.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian biaya pengiriman tahu ini menggunakan metode kuantitatif menggunakan pendekatan deskriptif. Metode ini di definisikan sebagai metode suatu penelitian dengan parameter angka-angka untuk menganalisis dalam penelitian[7]. Data penelitian yang digunakan adalah data primer yang diambil dari pemilik pabrik tahu Apo Gudang pada bulan Mei 2025. Tahu dikirim dari gudang 1 dan gudang 2, untuk dikirim ke Pasar Pagi, Pasar Hamadi, Pasar Inpres Dok 9 dan Pasar Youtefa. Variabel yang diteliti adalah total biaya yang diperlukan untuk mengirimkan produk tahu ke beberapa pasar dengan jumlah permintaan yang bervariasi. Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara biaya pengiriman sebelum menggunakan metode transportasi dan setelah menggunakannya.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

Kami memilih untuk menggunakan metode ini karena kesederhanaannya dan kemampuannya memberikan dasar alokasi awal yang valid. Berikut penjelasan masing-masing tahapan[8]:

- a) **Obesrvasi lapangan:** Pada tahap awal ini penulis melakukan observasi langsung ke beberapa lokasi sumber produksi pemasok kayu somel untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kondisi operasional distribusi di lapangan. Meliputi kapasitas pasokan di setiap lokasi produksi, kebutuhan distribusi di setiap lokasi tujuan, serta biaya pengiriman per unit dari masing-masing sumber ke tujuan.
- b) **Penyusunan tabel transportasi:** Setelah semua data teridentifikasi, langkah selanjutnya penulis menyajikannya dalam format tabel transportasi. Tabel ini membantu kita memvisualisasikan struktur masalah distribusi. Memasukkan data supply, demand, dan biaya ke dalam tabel transportasi.
- c) **Aplikasi metode *North West Corner* (NWC):** Setelah data selesai divsualisaikan dalam tabel, penulis melakukan perhitungan alokasi awal berdasarkan urutan baris dan kolom dari sudut kiri atas tabel.
- d) **Perhitungan total biaya distribusi:** Setelah mendapatkan alokasi awal, langkah selanjutnya penulis menghitung total biaya distribusi berdasarkan alokasi tersebut dan biaya pengiriman per unit untuk setiap rute. Dengan Mengkalikan hasil alokasi dengan biaya per unit untuk masing-masing rute distribusi.
- e) **Analisis hasil:** pada tahap ini, penulis menilai efisiensi distribusi berdasarkan total biaya awal dan memberikan rekomendasi untuk optimasi lanjutan.

Model ini diharapkan mampu memberikan dasar solusi yang sistematis dan efisien untuk mendukung pengambilan keputusan distribusi pada pabrik tahu dan tempe apo gudang.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya pengiriman tahu pember sebelum diterapkannya metode transportasi dari pabrik tahu 1 dan pabrik tahu 2 yang berletak di apo gudang kemudian dikirimkan ke 4 pasar yaitu, pasar pagi, pasar Inpres dok X, pasar Hamadi, dan pasar Youtefa perhari adalah Rp. 415.000 Berikut adalah data penelitian yang akan dihitung menggunakan metode transportasi[9]:

1.Kapasitas pabrik

data ini berisi kapasitas produksi yang dapat dihasilkan pabrik tahu dalam 1 hari.

| Pabrik | Kapasitas/Harian |
|--------|------------------|
|--------|------------------|

| | |
|----------|-----|
| Gudang 1 | 160 |
| Gudang 2 | 150 |
| Total | 310 |

Tabel 1. Data Kapasitas Pabrik

2. Data Pengiriman Tahu

Data ini berisi jumlah pengiriman per ancak tahu dari gudang 1 dan gudang 2 untuk di kirim ke beberapa pasar, yaitu ke Pasar Pagi, Pasar Hamadi, Pasar Inpres Dok 9 dan Pasar Youtefa.

| Sumber | Lokasi Permintaan Pengiriman | | | |
|---------------|------------------------------|--------------|-----------------------|---------------|
| | Pasar Pagi | Pasar Hamadi | Pasar Dok 9 Inpres | Pasar Youtefa |
| Gudang Tahu 1 | 30 | 100 | 25 | 7 |
| Gudang Tahu 2 | 20 | 86 | 35 | 7 |

Tabel 2. Data Pengiriman Tahu

3. Biaya Transportasi

Data ini berisi biaya pengiriman setiap ember tahu dari setiap Gudang tahu ke setiap pasar yang di tuju

| Sumber | Biaya Pengiriman | | | |
|---------------|------------------|--------------|-----------------------|---------------|
| | Pasar Pagi | Pasar Hamadi | Pasar Dok 9 Inpres | Pasar Youtefa |
| Gudang Tahu 1 | 2000 | 1200 | 800 | 6000 |
| Gudang Tahu 2 | 2000 | 1000 | 600 | 4000 |

Biaya pengiriman tahu terendah dari Gudang 1 di tujukan ke pasar dok 9 inpres dengan total biaya 800/perember. Sedangkan biaya tertinggi dari Gudang 1 dan Gudang 2 untuk yang di tuju adalah pasar Youtefa dengan biaya 6000/perember.

| Sumber | Biaya Pengiriman | | | |
|---------------|---|--|--|---|
| | Pasar Pagi | Pasar Hamadi | Pasar Dok 9 Inpres | Pasar Youtefa |
| Gudang Tahu 1 | 50 2000 | 110 1200 | 800 | 6000 |
| Gudang Tahu 2 | 2000 | 76 1000 | 60 600 | 14 4000 |

Solusi pertama penghitungan biaya transportasi pendistribusian tahu dengan metode North West Corner (NWC), sebagai berikut:

Total = (Supply Gudang Tahu 1 ke Pasar Pagi × Biaya Transportasi) + (Supply Gudang Tahu 1 ke Pasar Hamadi × Biaya Transportasi) + (Supply Gudang Tahu 2 ke Pasar Hamadi × Biaya Transportasi) + (Supply Gudang Tahu 2 ke Pasar Hamadi × Biaya Transportasi) + (Supply Gudang Tahu 2 ke Youtefa × Biaya Transportasi) = $(50 \times 2.000) + (110 \times 1.200) + (76 \times 1.000) + (60 \times 600) + (14 \times 4000) = 100.000 + 132.000 + 76.000 + 36.000 + 56.000 = \text{Rp } 400.000$

a. Langkah 1 – Asumsikan $u_1 = 0$

Untuk sel yang terisi, kita gunakan rumus:

$$c(i,j) = u_i + v_j$$

• Gudang 1 ke Pasar Pagi

$$c_{11} = 2000 \rightarrow u_1 + v_1 = 2000 \rightarrow 0 + v_1 = 2000 \rightarrow v_1 = 2000$$

• Gudang 1 ke Hamadi

$$c_{12} = 1200 \rightarrow u_1 + v_2 = 1200 \rightarrow 0 + v_2 = 1200 \rightarrow v_2 = 1200$$

• Gudang 2 ke Hamadi

$$c_{22} = 1000 \rightarrow u_2 + v_2 = 1000 \rightarrow u_2 + 1200 = 1000 \rightarrow u_2 = -200$$

• Gudang 2 ke Youtefa

$$c_{23} = 4000 \rightarrow u_2 + v_3 = 4000 \rightarrow -200 + v_3 = 4000 \rightarrow v_3 = 4200$$

$$\Delta c_{ij} = c_{ij} - (u_i + v_j)$$

Evaluasi hanya sel yang kosong (belum diisi):

(1,3): Gudang 1 → Youtefa

Tidak ada alokasi

Tidak ada biaya (asumsi tidak tersedia) → abaikan

(2,1): Gudang 2 → Pasar Pagi

Tidak ada biaya → abaikan

Semua sel kosong tidak dapat dialokasikan (biaya tidak tersedia) → tidak ada perbaikan solusi

Maka: Distribusi saat ini adalah optimal Biaya Total: Rp 400.000

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya distribusi tahu dan tempe dari Pabrik Apo Gudang ke beberapa pasar tujuan menggunakan metode North West Corner (NWC). Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa metode NWC memberikan solusi awal yang sederhana dan sistematis dalam menentukan alokasi distribusi berdasarkan kapasitas pasokan dan permintaan pasar.

Penerapan metode ini berhasil menurunkan biaya distribusi dari Rp 415.000 menjadi Rp 400.000 per hari, sehingga terdapat penghematan biaya sebesar Rp 15.000. Meskipun metode NWC belum tentu memberikan solusi yang paling optimal secara global, namun hasilnya cukup efisien dan dapat digunakan sebagai dasar untuk optimasi lanjutan menggunakan metode lain seperti MODI atau Stepping Stone.

Distribusi yang dihasilkan dari metode ini juga menunjukkan struktur alokasi yang logis dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing pasar, memperlihatkan bahwa pendekatan matematis dalam manajemen distribusi dapat memberikan dampak nyata dalam efisiensi biaya dan perencanaan logistik. Dengan demikian, penggunaan metode North West Corner layak dijadikan sebagai pendekatan awal dalam perencanaan distribusi di industri pengolahan makanan seperti Pabrik Apo Gudang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing melalui strategi distribusi yang lebih terstruktur

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar Pabrik Apo Gudang tidak hanya berhenti pada penggunaan metode North West Corner (NWC) sebagai solusi awal, tetapi juga melanjutkannya dengan metode optimasi lanjutan seperti MODI (Modified Distribution Method) atau Stepping Stone. Hal ini bertujuan untuk memperoleh solusi distribusi dengan biaya yang benar-benar minimum dan optimal. Penggunaan metode lanjutan ini dapat membantu pabrik dalam mengambil keputusan strategis yang lebih efisien dalam jangka panjang.

Selain itu, pabrik juga perlu mulai mempertimbangkan digitalisasi proses distribusi. Dengan memanfaatkan sistem informasi berbasis komputer, pencatatan data pasokan, permintaan, dan biaya pengiriman akan menjadi lebih akurat dan mudah dianalisis. Digitalisasi juga akan mempermudah pemantauan serta penyesuaian distribusi ketika terjadi perubahan permintaan pasar atau biaya transportasi. Evaluasi dan pembaruan data secara berkala menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa strategi distribusi tetap sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Praba, M. Safitri, F. F.-J. Teknik, and undefined 2024, "Optimasi Distribusi Produk Pertanian dengan Metode North-West Corner," *jurnal.umt.ac.id*, vol. 13, no. 1, pp. 80–87, 2024, Accessed: May 18, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jt/article/view/11332>
- [2] P. Andriani and H. Cipta, "Optimasi Biaya Distribusi Kusen Pintu Menggunakan Model Transportasi Northwest Corner Method, Russel Approximation Method, dan Stepping Stone," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 7, no. 1, p. 58, Jan. 2023, doi: 10.30865/MIB.V7I1.5224.
- [3] F. Ahyaningsih, H. Nasution, and E. A. Sitanggang, "Implementation of North West Corner (NWC) Method and Modified Distribution (MODI) method in optimizing fish distribution costs in CV. horizon group sibolga," *9th Annu. Int. Semin. Trends Sci. Sci. Educ. 2022*, pp. 357–367, Sep. 2023, doi: 10.2478/9788367405195-048.
- [4] A. S. N. Chairat, A. Caswito, L. N. Octavia, N. S. Asnul, A. Fauziah, and A. S. Bahasoan, "Optimization of soybean distribution costs with the transportation method: a case in SME's," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 16, no. 1, p. 14, 2024, doi: 10.22441/oe.2024.v16.i1.098.
- [5] R. SADEWA, B. Nugrahadi, and Y. Primasanti, "Optimasi Distribusi Biaya Transportasi pada PT Saprotan Utama Nusantara Menggunakan Model Transportasi," 2024, Accessed: May 18, 2025. [Online]. Available: <http://repository.usahidsolo.ac.id/id/eprint/3045>
- [6] S. Nteseo, M. R. Katili, and D. Wungguli, "Metode North West Corner Untuk Optimal Stepping Stone Pada Distribusi Tabung," *J. Edukasi dan Sains Mat.*, vol. 7, no. 2, pp. 115–126, 2021.
- [7] M. North *et al.*, "Skiej 1," vol. 3, no. 1, pp. 41–52, 2024.
- [8] Muhammad Arief Hasanain, A. Fahrish, L. Mufidah, A. F. Ash Shidiqi, M. M. Fadhlillah, and R. Wulandari, "Optimasi Biaya Distribusi Tahu pada Pabrik Tahu Dompok Wetan Menggunakan Metode NWC dan Stepping Stone," *Sunan Kalijaga Islam. Econ. J.*, vol. 3, no. 1, Apr. 2025, doi: 10.14421/skiej.2024.3.1.1905.
- [9] N. Eka Febriyanti, L. P. Dwi Linggarani, D. Setyaningsih, A. Kusumaning Putri, and T. Purwaningrum, "Optimalisasi Biaya Distribusi Pupuk PT Ngadi Makmur dengan Metode Transportasi," *teewanjournal.com*, vol. 2, no. 1b, 2025, doi: 10.62710/kcz54a58.