

Penerapan Metode North West Corner Terhadap Optimasi Meminimumkan Biaya Transportasi Pengantaran Air Galon

Triana Papilaja¹, Heru Sutejo², Ananda Nayla³, Berliana Elphin Asmuruf⁴, Ina Maria Keru Koridama⁵, Christiani Rianto Lahutung⁶

¹ Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Indonesia

² Sistem Informasi, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Indonesia

* Correspondence e-mail; trianajuensi@gmail.com

Article history

Submitted: 2026/05/01; Revised: 2026/05/30; Accepted: 2026/06/18

Abstract

The increasing demand for refill drinking water has encouraged water depots to improve the efficiency of their distribution systems in order to reduce operational costs. Depot Air Minum Umami in Jayapura serves various customer locations, including households, offices, kiosks, and project areas, with varying daily demand levels. This study aims to apply the North West Corner (NWC) method to determine the initial optimal allocation of gallon water deliveries and minimize transportation costs. The research employed a quantitative approach using a transportation optimization model. Data were collected through direct observation and interviews at Depot Air Minum Umami, including supply capacity, customer demand, transportation costs, and distribution destinations. The North West Corner method was used to allocate shipments from two delivery sources to two destination areas, namely Hamadi and Entrop. The results showed that the initial allocation consisted of 50 gallons delivered by Delivery Agent 1 to Hamadi, 15 gallons delivered by Delivery Agent 2 to Hamadi, and 35 gallons delivered by Delivery Agent 2 to Entrop. Based on this allocation, the total transportation cost was calculated at Rp 6,950. The findings indicate that the North West Corner method can provide a feasible and efficient initial solution for transportation cost minimization. Therefore, the method can be applied as a decision-support tool in planning gallon water distribution, although further optimization methods may be used to obtain a more optimal solution.

Keywords

distribution optimization; gallon water delivery; North West Corner; transportation cost; transportation model.



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Keterbatasan distribusi air oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) serta tidak praktisnya penggunaan air tanah dan PDAM karena harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu menyebabkan sebagian masyarakat memilih air galon sebagai sumber air minum. Sebagian masyarakat tidak lagi memasak air untuk keperluan minum karena telah ada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), bahkan saat ini semakin marak tersedianya air minum isi ulang yang diproduksi di Depot Air Minum (DAM)(Raksanagara et al., 2018). Pembangunan sanitasi di Indonesia mengacu pada Sustainable Development Goals dimana pada tahun 2030 ditargetkan dapat menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih layak minum dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua(Corsita & Anggraini, 2022). Air adalah salah satu elemen penting dalam kehidupan yang memiliki banyak manfaat dan kegunaan. Air bahkan dianggap sebagai kebutuhan primer bagi manusia. Salah satu kegunaannya adalah sebagai air mineral atau air minum. Air mineral memiliki peran krusial dalam kehidupan manusia, karena termasuk kebutuhan dasar yang harus dipenuhi sebelum kebutuhan lainnya(Fauzan et al., 2025). Berdasarkan survey pendahuluan didapatkan jumlah Depot air minum isi ulang (DAMIU) diKota Jayapura, setiap tahunnya mengalami peningkatan yang signifikan. Tahun 2015 terdapat 14 DAMIU, pada tahun 2018 menjadi 20 depot, dan pada tahun 2019 menjadi 23 (Mulyani et al., 2024)

Kondisi tersebut secara nyata terjadi pada depot air minum ummi yang melayani wilayah sebaran konsumen yang luas, mulai dari Perkantoran, Rumah Tangga, Kios, Warung, hingga area proyek. Depot ini mendistribusikan satu varian produk, yaitu air mineral, dengan fluktuasi kuantitas pesanan harian yang bervariasi. Pada kegiatan distribusi air minum isi ulang depot ummi, Mekanisme pengantaran depot air minum ummi dilakukan sistem antar jemput (delivery service) yang dilakukan menggunakan kendaraan roda dua yang dilengkapi rak pengangkut galon. Rute pengantaran dibagi menjadi beberapa wilayah utama, yaitu Hamadi dan Entrop pembagian rute dilakukan untuk meminimumkan biaya pengantaran agar dapat meningkatkan efisiensi waktu pengantaran dan biaya operasional. Setiap pesanan dicatat pada lembaran pengantaran, kemudian galon diangkut sesuai jumlah pesanan langganan dan seluruh pesanan diantar sesuai wilayah pelanggan.

Untuk mengatasi inefisiensi tersebut, diperlukan solusi nyata melalui penerapan model transportasi berbasis metode North West Corner (NWC). Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas penggunaan model ini dalam mengoptimalkan system logistic ritel dan pengiriman komoditas. Metode transportasi diharapkan mampu meminimumkan biaya transportasi karena metode transportasi

dirancang untuk melakukan optimalisasi variabel-variabel yang digunakan untuk memecahkan masalah transportasi, termasuk diantaranya masalah pengiriman barang atau bahan baku dari beberapa sumber ke beberapa tempat tujuan dengan biaya yang paling minimum (Chandra et al., 2016). Selain itu, penerapan model transportasi pada intinya berusaha mencari dan menentukan perencanaan pendistribusian produk yang sama dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan dengan total biaya yang minimal (Journal et al., 2021). Lebih lanjut metode North West Corner merupakan metode yang paling sederhana untuk mencari solusi feasible awal yang pengalokasiannya dimulai dari pojok kiri atas (Rahmasari et al., n.d.). Berdasarkan urgensi kondisi lapangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode North West Corner (NWC) dalam memetakan dan mengoptimalkan alokasi pengantaran galon air pada depot air minum ummi.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode optimasi transportasi, karena penelitian ini berfokus pada perhitungan distribusi pengantaran galon untuk meminimalkan biaya pengiriman menggunakan metode North West Corner (NWC). Data penelitian yang diperoleh melalui observasi dan wawancara yang dilakukan secara langsung di depot air minum Ummi. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah persediaan (supply), permintaan pelanggan (demand), biaya pengiriman dan tujuan distribusi. Data analisis menggunakan metode North West Corner (NWC) untuk menentukan alokasi pengantaran galon yang optimal.

Metode North West Corner (NWC) dalam menyelesaikan masalah biaya transportasi logistic untuk pengantaran galon air dari titik pasokan (supply) ke pelanggan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung pada lokasi tersebut untuk mencatat kapasitas armada, Jumlah permintaan konsumen, Serta biaya transportasi per rute. Tahapan pengerjaan solusi awal untuk masalah melalui langkah – langkah berikut:

Langkah 1: Menyusun tabel transportasi yang mengintegrasikan data kapasitas pasokan (supply) dari depot air minum dan volume permintaan (demand) dari berbagai titik konsumen (kantor, rumah, warung, proyek).

Langkah 2: Menginisiasi pengalokasikan pertama pada sel yang terletak disudut kiri atas (pojok barat laut) matriks tabel. Volume galon dialokasikan sebanyak mungkin tanpa menyimpang dari kendala pasokan depot ataupun permintaan lokasi tujuan.

Langkah 3: Tahap mengisi ini akan menghabiskan kapasitas penawaran pada depot pertama dan/atau memenuhi permintaan lokasi tujuan pertama. Sehingga sisa baris depot atau kolom konsumen yang telah habis nilainya tidak mendapatkan pengalokasikan lagi.

Langkah 4: Melanjutkan alokasi galon sebanyak mungkin ke kotak terdekat disampingnya pada baris atau kolom yang masih memungkinkan. Jika kombinasi kolom dan baris telah habis, Arah pencarian rute bergeser secara diagonal ke kotak berikutnya.

Langkah 5: Prosedur ini dilakukan secara repetitive dengan pola yang sama hingga seluruh pasokan galon di depot habis terdistribusi dan seluruh kebutuhan konsumen terpenuhi secara seimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, metode North West Corner (NWC) digunakan untuk menentukan solusi awal pengalokasian distribusi air galon dari Depot Ummi ke wilayah tujuan dengan tujuan meminimumkan biaya transportasi. Data yang digunakan terdiri dari dua sumber pengantaran, yaitu Pengantar 1 dan Pengantar 2, serta dua lokasi tujuan yaitu Hamadi dan Entrop.

Tabel biaya transportasi yang digunakan adalah sebagai berikut: supply masing-masing pengantar sebanyak 50 galon, dengan total demand Hamadi sebesar 65 galon dan Entrop sebesar 35 galon. Biaya pengiriman menuju Hamadi sebesar 80, sedangkan menuju Entrop sebesar 50. Berikut langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode North West Corner (NWC)

Menyusun Tabel Biaya Transportasi

Dalam upaya menyelesaikan permasalahan meminimumkan biaya transportasi, Hal pertama yang perlu diidentifikasi adalah besarnya biaya transportasi yang terlibat. Data biaya tersebut disajikan dalam tabel yang memuat rincian biaya pengiriman air galon per satuan dari dua sumber (supply), yaitu Pengantar 1 dan Pengantar 2, Menuju dua wilayah tujuan (demand), yaitu Hamadi dan Entrop.

Tabel 1. Table Biaya Transportasi

Asal/Tujuan	Hamadi	Entrop	Supply
Pengantar 1	80	50	50
Pengantar 2	80	50	50
Demand	65	35	100

Source: Penulis

Alokasi pengantar 1 ke Hamadi

Pengalokasian dimulai dari pojok kiri atas, yaitu Pengantar 1 menuju Hamadi. Supply Pengantar 1 sebesar 50 galon, sedangkan demand Hamadi sebesar 65 galon. Karena jumlah supply lebih kecil dibandingkan demand, maka dialokasikan sebanyak 50 galon.

Setelah alokasi dilakukan, supply Pengantar 1 menjadi 0 (habis), sedangkan sisa demand Hamadi menjadi 15 galon.

Tabel 2. Table Alokasi Awal

Asal/Tujuan	Hamadi	Entrop	Supply
Pengantar 1	50	-	0
Pengantar 2	-	-	50
Demand	15	35	100

Source: Penulis

Alokasi pengantar ke 2 ke Hamadi

Karena supply Pengantar 1 telah habis, maka proses dialihkan ke Pengantar 2 menuju Hamadi. Sisa demand Hamadi sebesar 15 galon, sedangkan supply Pengantar 2 sebesar 50 galon. Oleh karena itu dialokasikan sebanyak 15 galon untuk memenuhi kebutuhan Hamadi. Setelah pengalokasian dilakukan, demand Hamadi menjadi 0 (terpenuhi), sedangkan supply Pengantar 2 tersisa 35 galon.

Tabel 3. Table Alokasi ke 2

Asal/Tujuan	Hamadi	Entrop	Supply
Pengantar 1	50	-	0
Pengantar 2	15	-	35
Demand	0	35	

Source: Penulis

Alokasi pengantar ke Entrop

Pengalokasian dilanjutkan ke wilayah berikutnya yaitu Entrop. Supply Pengantar 2 yang tersisa sebesar 35 galon dialokasikan seluruhnya ke Entrop karena sesuai dengan demand Entrop sebesar 35 galon. Pada tahap ini seluruh supply dan demand telah terpenuhi secara seimbang.

Tabel 4. Tabel Alokasi ke 3

Asal/Tujuan	Hamadi	Entrop	Supply
-------------	--------	--------	--------

Pengantar 1	50	-	0
Pengantar 2	15	35	0
Demand	0	0	

Source: Penulis

Hasil akhir alokasi NWC

Berdasarkan seluruh proses pengalokasian menggunakan metode North West Corner (NWC), diperoleh hasil alokasi awal distribusi pengantaran air galon sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel hasil

Asal/Tujuan	Hamadi	Entrop	Supply
Pengantar 1	50	-	50
Pengantar 2	15	35	50
Demand	65	35	100

Source: Penulis

Hasil alokasi menunjukkan bahwa Pengantar 1 mengirim 50 galon ke Hamadi, sedangkan Pengantar 2 mengirim 15 galon ke Hamadi dan 35 galon ke Entrop. Seluruh kapasitas supply dan demand telah terpenuhi tanpa terjadi kekurangan maupun kelebihan distribusi.

Perhitungan Total Biaya Transportasi.

Setelah diperoleh hasil alokasi awal, langkah berikutnya adalah menghitung total biaya transportasi. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan jumlah galon yang dialokasikan pada setiap rute dengan biaya transportasinya. Perhitungan biaya transportasi dilakukan sebagai berikut:

$$Z = (50 \times 80) + (15 \times 80) + (35 \times 50)$$

$$Z = 4.000 + 1.200 + 1.750$$

$$Z = 6.950$$

Berdasarkan hasil perhitungan, total biaya transportasi pengantaran air galon menggunakan metode North West Corner (NWC) adalah sebesar Rp 6.950. Hasil pengolahan data menggunakan metode North West Corner (NWC) menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan distribusi air galon pada wilayah Hamadi dan Entrop dapat dipenuhi sesuai dengan kapasitas yang tersedia. Alokasi yang diperoleh yaitu Pengantar 1 mendistribusikan 50 galon ke Hamadi, sedangkan Pengantar 2 mendistribusikan 15 galon ke Hamadi dan 35 galon ke Entrop. Hasil tersebut menunjukkan bahwa total supply sebesar 100 galon telah tersalurkan seluruhnya untuk

memenuhi total demand sebesar 100 galon sehingga model transportasi berada dalam kondisi seimbang (balanced transportation problem).

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh total biaya transportasi sebesar Rp 6.950. Nilai biaya tersebut merupakan hasil dari alokasi distribusi yang dibentuk menggunakan aturan North West Corner, yaitu dimulai dari sel pojok kiri atas tanpa mempertimbangkan biaya pada masing-masing rute. Oleh karena itu, solusi yang diperoleh merupakan solusi awal layak (initial feasible solution) yang dapat digunakan sebagai dasar dalam proses optimasi transportasi.

Permintaan terbesar berasal dari wilayah Hamadi sebesar 65 galon atau 65% dari total permintaan. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar distribusi dialokasikan ke wilayah Hamadi yang memiliki biaya pengiriman sebesar Rp 80 pergalon. Akibatnya komponen biaya terbesar dalam system distribusi berasal dari pengiriman menuju wilayah tersebut. Sementara itu, wilayah Entrop memiliki permintaan yang lebih rendah yaitu 35 galon dengan biaya distribusi Rp 50 pergalon sehingga memberikan kontribusi biaya yang lebih kecil terhadap total biaya transportasi.

Penerapan metode NWC pada Depot Ummi dapat membantu perusahaan dalam menyusun pola distribusi secara sistematis dan mempermudah pengambilan keputusan terkait pengalokasian pengiriman air galon. Selain itu, metode ini memiliki keunggulan berupa proses perhitungan yang sederhana dan mudah di terapkan. Namun demikian, karena metode NWC tidak mempertimbangkan biaya transportasi terkecil pada saat proses alokasi, maka hasil biaya yang diperoleh belum tentu merupakan biaya minimum. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya dapat membandingkan hasil metode NWC dengan Least Cost atau Vogel's Approximation Method (VAM) untuk memperoleh solusi distribusi yang lebih optimal dan efisien.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil dalam menerapkan perhitungan menggunakan metode North West Corner untuk menyelesaikan permasalahan terhadap biaya transportasi dari setiap rute pengantaran. Setiap pengantaran memiliki biaya transportasi yang berbeda, biaya transportasi ke wilayah Hamadi sebesar 80 dan ke wilayah Entrop sebesar 50 biaya yang cukup besar, tetapi dengan metode North West Corner peneliti dapat meminimumkan biaya transportasi menjadi Rp 6.950, dengan hasil perhitungan ini membuktikan bahwa Metode North West Corner mampu memberikan hasil yang efisien bagi biaya transportasi di depot Ummi.

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan model transportasi metode North West Corner untuk meminimumkan biaya transportasi pengantaran air galon pada depot Ummi. Terdapat beberapa Kesimpulan penting. Seperti, solusi awal yang berhasil diperoleh, yang dapat menunjukkan alokasi distribusi yang memenuhi seluruh kapasitas dari depot Ummi pengantar 1 dan pengantar 2, serta kebutuhan permintaan Hamadi dan Entrop

Hasil ini menunjukkan bahwa metode North West Corner (NWC) mampu memberikan solusi dasar dari meminimumkan biaya transportasi pengantaran air galon yang logis dan fleksibel, namun solusi ini masih dapat di perbaiki secara signifikan. Oleh karena itu, untuk implementasi nyata di depot air galon, disarankan penggunaan tools optimasi berbasis computer seperti Qm For Windows atau Lingo agar solusi optimal dapat dicapai lebih efisien dan cepat. Penelitian ini juga menunjukkan langkah-langkah konkret dalam penerapan teori riset dan operasi dalam konteks meminimumkan biaya transportasi hasil usaha depot air galon.

Oleh karena itu, sangat disarankan dan direkomendasikan bagi depot air galon untuk dapat melanjutkan proses optimasi menggunakan metode seperti Modified Distribution (MODI) atau metode Stepping Stone (SS). Penerapan metode ini dapat memungkinkan identifikasi pada pola distribusi yang menghasilkan total biaya minimum.

REFERENSI

- Aditama, R., & Siregar, F. (2024). Strategi minimasi biaya distribusi logistik menggunakan kombinasi metode Northwest Corner dan MODI. *Jurnal Ilmiah Manajemen Forkamma*, 7(2), 142–151.
- Asri, N. M., & Wahyuni, S. (2023). Aplikasi model transportasi linear programming dalam mengoptimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya distribusi. *Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 12(1), 33–42.
- Bahar, AM., & Syahputra, J. (2022). Efisiensi pengelolaan rute pengiriman depot air minum isi ulang menggunakan metode transportasi. *Jurnal Manajemen Kewirausahaan*, 19(2), 105–114.
- Chandra, S., Junaidi, A., & Pratiwi, M. (2016). Aplikasi model transportasi dalam mengoptimalkan biaya pengiriman barang pada PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(1), 45–52.
- Corsita, L., & Anggraini, D. (2022). Analisis capaian Sustainable Development Goals (SDGs) target 6.1: Akses air minum layak dan aman di Indonesia. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 28(2), 115–124.
- Darwis, M., & Kurnia, D. (2025). Penerapan software Lingo dan QM for Windows

- dalam menyelesaikan Travelling Salesman Problem dan model transportasi distribusi. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 13(1), 58–66.
- Fadillah, N., & Rahmawati, L. (2023). Optimalisasi biaya pengiriman produk menggunakan matriks transportasi solusi awal Northwest Corner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 8(3), 201–210.
- Fauzan, M. R., Supriatna, A., & Wijaya, H. (2025). Analisis pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat perkotaan berbasis pemetaan spasial. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1), 12–21.
- Hasan, H., & Ginting, E. (2024). Komparasi efisiensi rute distribusi air minum dalam kemasan menggunakan metode Least Cost dan Northwest Corner. *Jurnal Logistik Operasional*, 5(2), 88–97.
- Journal, A. M., Setyawan, B., & Lestari, D. (2021). Optimasi jaringan distribusi logistik menggunakan model transportasi linear programming. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 14(2), 89–98.
- Lestari, K. D., & Setiawan, A. (2023). Analisis sensitivitas pada model transportasi untuk distribusi barang konsumsi. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 9(2), 45–53.
- Mahardika, G., & Putro, S. (2024). Penerapan metode Riset Operasi untuk meminimalkan biaya operasional armada transportasi UMKM. *Jurnal Industri dan Teknologi Samudra*, 5(1), 12–20.
- Mulyani, S., Fitriani, N., & Rahmawati, E. (2024). Profil dan tren perkembangan depot air minum isi ulang (DAMIU) di kawasan timur Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(3), 204–211.
- Nugraha, A. S. (2022). *Manajemen logistik dan rantai pasok: Pendekatan kuantitatif model transportasi*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Purnomo, H., & Shiddiq, M. (2023). Alokasi optimal pengiriman barang dengan metode transportasi: Kasus industri manufaktur skala kecil. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(4), 312–321.
- Rahmasari, D., & Utomo, S. (n.d.). *Modul ajar riset operasi: Metode transportasi dan penugasan*. Unp Press.
- Raksanagara, A. S., Raksanagara, F. A., & Wijaya, M. (2018). Higiene sanitasi pengolahan dan kualitas bakteriologis air minum isi ulang di depot air minum. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 4(2), 76–83.
- Sari, R. P., & Utomo, P. (2024). Minimasi biaya distribusi depot air galon menggunakan Excel Solver dan metode Stepping Stone. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 175–184.
- Simanjuntak, O., & Tambunan, M. (2023). Penentuan rute terpendek dan biaya

- minimum distribusi logistik dengan metode Northwest Corner. *Jurnal Transportasi dan Logistik Nusantara*, 4(1), 29–38.
- Taufik, M., & Wijayanto, B. (2025). Evaluasi solusi layak awal model transportasi untuk efisiensi biaya angkut logistik nasional. *Jurnal Manajemen dan Riset Bisnis*, 22(2), 119–128.
- Wibowo, A., & Saputro, D. (2023). Optimasi rantai pasok depot air minum isi ulang (DAMIU) berbasis wilayah klaster konsumen. *Jurnal Ekonomi Lingkungan dan Sumber Daya*, 11(2), 94–103.
- Zulkarnain, I., & Harahap, S. (2024). Pendekatan kuantitatif riset operasi pada sistem logistik dan transportasi barang retail. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro dan Komputer*, 10(1), 67–76.