

PENERAPAN METODE *LEAST COST* DAN *MODIFIED DISTRIBUTION* PADA PT YOYIC DAIRY INDONESIA

Afna Sekar Pratiwi, Yulianti Rusdiana

¹Program Studi, Fakultas MIPA, Universitas Pamulang

Alamat Jl. Raya Puspatek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: * afna.sekar148@gmail.com

ABSTRAK

Riwayat Artikel:

Tanggal Masuk 23-12-2023

Revisi 19-04-2024

Diterima 17-05-2024

Kata Kunci:

Metode *Least Cost*;
Modified Distribution;
Metode Transportasi;
Software POM-QM.

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan PT Yoyic Dairy Indonesia, sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi minuman susu fermentasi. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui biaya optimal yang dikeluarkan perusahaan apabila dihitung dengan solusi awal menggunakan *Least Cost* dan solusi akhirnya menggunakan *Modified Distribution Method* (MODI). Penelitian ini memberikan kontribusi sebagai dasar pertimbangan untuk potensi penghematan biaya transportasi di PT Yoyic Dairy Indonesia dan sebagai sumbangan informasi berharga bagi peneliti lain dalam konteks pemanfaatan metode transportasi. Analisis metode dilakukan melalui pendekatan *Least Cost* untuk merumuskan solusi awal, diikuti oleh penerapan model MODI guna mencapai solusi akhir. Selain itu, software POM-QM digunakan untuk mendokumentasikan dan menyajikan hasil penelitian secara sistematis. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan metode transportasi distribusi dengan memanfaatkan pendekatan *Least Cost* dan *Modified Distribution Method* (MODI) dapat menghasilkan solusi optimum yang signifikan di PT Yoyic Dairy Indonesia.



Artikel ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Cara mengutip artikel ini:

Afna Sekar Pratiwi, Yulianti Rusdiana., "PENERAPAN METODE *LEAST COST* DAN *MODIFIED DISTRIBUTION* PADA PT YOYIC DAIRY INDONESIA," *MathVision: Jurnal Matematika*, vol. 06, iss. 02, pp. 51-56, 2024

KONTAK:

Penulis Korespondensi (Primary Contact),  afna.sekar148@gmail.com

 Universitas Pamulang

 Artikelnya dapat diakses di sini. <https://doi.org/10.55719/mv.v6i2.1018>

1. PENDAHULUAN

Permasalahan transportasi merupakan permasalahan program linear yang khusus karena mempunyai tipe fungsi kendala yang khas. Oleh karena itu, untuk menekan biaya transportasi diperlukan metode yang tepat dalam mendistribusikan produk dari berbagai sumber ke berbagai titik distribusi [1]. Setiap pelaku usaha selalu berharap untuk memperoleh keuntungan sebesar-besarnya agar kehidupan usahanya dapat berjalan dengan lancar. Dalam hal ini, perusahaan dapat mengubah jumlah yang seharusnya digunakan untuk menutupi selisih antara pengeluaran dan pendapatan perusahaan. Semakin besar selisih pengeluaran dengan pendapatan perusahaan, maka semakin besar juga keuntungan yang diperoleh, dengan asumsi pengeluaran tersebut akan lebih kecil dari pendapatan perusahaan [2].

PT Yoyic Dairy Indonesia bergerak dibidang minuman susu fermentasi yang pabriknya terletak di Cikarang. Perusahaan ini baru memasuki Indonesia pada tahun 2018 dengan memperkenalkan produk susu fermentasi bermerek "Yoyic". Produk Yoyic masih berada di tahap pengenalan produk karna masih banyak masyarakat Indonesia yang belum mengetahui produk tersebut. Sebagai usaha agar produknya semakin dikenal dan diminati, perusahaan pastinya akan terus menelusuri berbagai kota di Indonesia dan akan semakin banyak melakukan pengiriman yang membuat perusahaan harus semakin menekankan biaya operasional. Oleh karena itu metode ini cocok dalam penentuan biaya optimasi transportasi. Dengan mengetahui biaya optimum yang dikeluarkan perusahaan, maka perusahaan dapat terus melakukan pendistribusian barang dengan optimal dan lebih efisien.

Peneliti sebelumnya telah mendokumentasikan dan melakukan penelitian dalam pendistribusian barang menggunakan metode transportasi. Peneliti [3] telah melakukan penelitian dengan *Vogel's Approximation Method* dan *Modified Distribution Method* untuk menyelesaikan permasalahan biaya transportasi. Peneliti [4] telah melakukan penelitian dengan metode *North West Corner* dan *Modified Distribution Method* untuk menyelesaikan permasalahan biaya transportasi pada perusahaan "X". Penelitian kali ini ingin menemukan adanya permasalahan pada biaya transportasi di PT Yoyic Dairy Indonesia, oleh karena itu peneliti mencoba mengevaluasi biaya transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan ini.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis metode transportasi pada PT Yoyic Dairy Indonesia dengan menggunakan pendekatan *Least Cost* untuk mengidentifikasi solusi awal, serta penerapan metode *Modified Distribution* sebagai solusi akhir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merinci potensi pengurangan biaya distribusi dan optimalisasi biaya transportasi di perusahaan tersebut.

2. METODE

Riset Operasi adalah pendekatan untuk mengatasi masalah keputusan dalam konteks keterbatasan sumber daya, dengan tujuan menemukan solusi terbaik. Pendekatan ini sering menggunakan metode matematika untuk mengevaluasi dan menganalisis masalah pengambilan keputusan [5]. Meskipun metode dan model matematika merupakan inti dari riset operasi, pemecahan masalah tidak hanya tentang menciptakan dan menyelesaikan masalah matematika. Secara khusus, masalah-masalah keputusan biasanya mencakup faktor-faktor penting yang tidak terwujud (intangible) dan dapat diterjemahkan secara langsung dalam bentuk model matematis. Faktor yang paling utama dari faktor-faktor tersebut adalah kehadiran unsur manusia sebagai si pengambil keputusan [6]. Dari uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa bidang riset operasi menitikberatkan pada pencarian keputusan yang optimal, mencakup penerapan prinsip-prinsip optimalisasi dalam penggunaan efisien waktu, energi, dan biaya guna mencapai hasil terbaik. Konsep optimasi ini merupakan suatu subdisiplin dalam ranah matematika yang berkaitan dengan penentuan sistematis nilai minimum atau maksimum untuk fungsi tertentu, probabilitas, atau pencarian nilai lain dalam berbagai konteks [7].

Metode transportasi adalah cara untuk mengelola distribusi produk seragam dari berbagai sumber ke tempat tujuan dengan efisiensi biaya terendah. Pengaturan alokasi produk ini penting karena perbedaan biaya alokasi antara satu atau beberapa sumber dengan tujuan yang berbeda [8].

Sedangkan masalah transportasi, sebagai bagian dari pemrograman linear, umumnya berkaitan dengan pengaturan distribusi produk tunggal dari beberapa sumber menuju beberapa

tujuan, dengan ketersediaan terbatas dan biaya transportasi yang harus diminimalkan. Banyak model penelitian operasi yang telah dikembangkan berhubungan dengan komputasi, di mana salah satunya adalah program linear. Sebagai model penelitian operasi yang paling umum digunakan, program linear memainkan peran penting dalam berbagai bidang seperti industri, transportasi, perdagangan, ekonomi, dan bidang lainnya [9].

Pengertian transportasi merupakan suatu proses vital dalam pergerakan dan perpindahan orang atau barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan memanfaatkan sistem tertentu. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan memberikan aksesibilitas yang efektif antar lokasi, serta memfasilitasi interaksi dan koneksi antar individu dan komunitas. Fungsi transportasi mencakup penghubungan antara individu dengan infrastruktur perkotaan, integrasi kegiatan, serta pemberian nilai tambah terhadap waktu dan lokasi bagi barang atau layanan yang dibutuhkan [10].

Metode transportasi adalah pendekatan yang bertujuan untuk mengelola distribusi produk serupa dari berbagai sumber ke berbagai tujuan dengan efisiensi biaya yang optimal. Pengaturan alokasi produk menjadi krusial karena terdapat variasi biaya dalam alokasi dari satu atau beberapa sumber ke lokasi tujuan yang berbeda [11]. Isu yang muncul dalam metode transportasi melibatkan sektor industri, penjadwalan, pelayanan pengiriman, jaringan komunikasi, dan domain lainnya. Dikarenakan adanya variasi biaya pengiriman pada setiap rute, fokus utama dari pendekatan ini adalah menetapkan jumlah optimal barang yang dapat dikirim dari titik asal ke berbagai tujuan, dengan tujuan memenuhi kebutuhan seluruhnya dengan biaya minimal.

Untuk memudahkan pengiriman guna meningkatkan kepuasan konsumen, beberapa Perusahaan memilih untuk memiliki gudang di wilayah tertentu untuk mempercepat pengiriman. Gudang merupakan area terpisah yang didedikasikan sebagai lokasi penyimpanan bahan baku, suku cadang, dan persediaan. Kualitas sebuah gudang tidak hanya ditentukan oleh ukurannya, karena gudang dengan area yang terbatas pun dapat memiliki kapasitas penyimpanan yang optimal asalkan didukung oleh tata letak penyimpanan yang efisien [12]. Fungsinya mencakup bagian integral dari berbagai sistem logistik, berperan krusial dalam upaya [13].

Pada konteks perencanaan transportasi, keseimbangan dalam model transportasi terjadi ketika total persediaan (supply) dan permintaan (demand) memiliki kesetaraan. Dalam situasi di mana kapasitas sama dengan permintaan, seluruh pembatasan diwakili oleh persamaan. Apabila kapasitas melebihi permintaan, maka pembatasan ditampilkan sebagai ketidaksamaan dengan simbol \leq , sementara jika kapasitas lebih kecil dari permintaan, pembatasan ditampilkan sebagai ketidaksamaan dengan simbol \geq . Penggunaan pertidaksamaan ini bertujuan tiga kali lipat, yakni untuk menetapkan kelebihan kapasitas yang terjadi pada variabel *dummy*. Masalah yang dikenal sebagai "*Dummy*" mencerminkan ketidakseimbangan antara permintaan dan persediaan dalam konteks transportasi [14].

Dalam upaya mencapai objektif minimalisasi biaya, Metode *Least Cost* bertujuan untuk mengalokasikan kotak secara sistematis, mempertimbangkan biaya transportasi per unit. Proses ini melibatkan langkah-langkah tertentu yang harus diikuti, seperti yang dijelaskan berikut:

1. Pilih variabel X_{ij} yang biaya transportasi paling rendah (C_{ij}) dengan mengalokasikan sebanyak mungkin. Untuk C_{ij} terkecil, $X_{ij} = \text{minimum}[S_i, D_j]$. Ini menempati baris i atau kolom j .
2. Dari kemungkinan kolom yang tersisa yaitu kolom yang tidak terisi atau dihapus) pilih nilai C_{ij} terkecil dan tetapkan sebanyak mungkin.
3. Lanjutkan proses ini hingga persediaan habis.

MODI adalah varian dari metode stepping stone yang teknik perhitungannya telah ditingkatkan. MODI ini tidak diperlukan untuk menentukan semua jalur tertutup untuk variabel non-basis, kecuali pada saat melakukan perubahan untuk melengkapi tabel, yang berbeda dengan metode stepping stone.

Berikut langkah-langkah metode MODI :

1. Menentukan m_i untuk setiap baris dan nilai n_j untuk setiap kolom dengan menggunakan hubungan $C_{ij} = m_i + n_j$ untuk semua variabel basis dan menentukan nilai $m_i = 0$
2. Menghitung biaya D_{ij} untuk setiap variabel non basis dengan menggunakan rumus $D_{ij} = C_{ij} - m_i - n_j$.
3. Apabila hasil perhitungan terdapat nilai D_{ij} negatif, maka solusinya belum optimal. Maka pilih X_{ij} dengan D_{ij} negatif terbesar sebagai *entering variable*.

Mengalokasikan sejumlah nilai *entering variable* X_{ij} sesuai dengan proses *stepping stone* dan mengulangi langkah pertama [15]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah dalam menyusun tabel transportasi dengan menggunakan metode *Least Cost* dan MODI adalah sebagai berikut :

1. Buatlah data permintaan barang dari setiap tujuan. Kapasitas dari setiap Gudang dan biaya pengiriman per unit. Setelah itu, buatlah tabel awal matriks transportasinya.

Tabel 4.8 Tabel awal matriks transportasi bulan Februari 2023

Tujuan/Sumber	Depok	Bogor	Jakarta	Supply
Cikarang	300	200	450	35.386
Jakarta	200	240	150	15.000
Demand	11.625	25.361	13.400	50.386

2. Alokasi pada metode *Least Cost* dimulai dengan mencari kotak yang memiliki biaya terendah, lalu dilanjutkan dengan kotak terendah berikutnya apabila jika masih ada permintaan. Lakukan langkah tersebut sampai semua permintaan disetiap kota terpenuhi.

Tabel 4.11 Nilai awal dengan Metode LC bulan Februari 2023

Tujuan/Sumber	Depok	Bogor	Jakarta	Supply
Cikarang	300	200	450	35.386
	10.025	25.361	0	
Jakarta	200	240	150	15.000
	1.600	0	13.400	
Demand	11.625	25.361	13.400	59.915

3. Setelah semua permintaan dari tujuan konsumen telah terpenuhi dan persediaan sudah habis digunakan. Lakukan perhitungan LC maka biaya transportasi yang didapatkan adalah $Z = (300 \times 10.025) + (200 \times 25.361) + (200 \times 1.600) + (150 \times 13.400)$
 $Z = \text{Rp. } 10.409.700$
4. Lanjutkan dengan menentukan solusi optimal dengan MODI menggunakan solusi awal dengan biaya transportasi yang biaya paling rendah untuk mengurangi jumlah pengulangan pada perhitungan solusi optimal. Cara menggunakan MODI yaitu Dengan mencari m_i untuk setiap baris dan nilai n_j untuk setiap kolom dengan menggunakan $C_{ij} = m_i + n_j$ dengan C_{ij} biaya distribusi dan $m_i = 0$ lalu mencari D_{ij} dengan rumus $D_{ij} = C_{ij} - m_i - n_j$. Jika tidak terjadi perubahan biaya untuk non basis (D_{ij}) maka dapat dikatakan bahwa solusi optimal dari permasalahan biaya transportasi telah optimal karena $D_{ij} \geq 0$. Jadi hasil biaya optimasi dengan MODI adalah: $Z = (300 \times 10.025) + (200 \times 25.361) + (200 \times 1.600) + (150 \times 13.400)$
 $Z = \text{Rp. } 10.409.700$
5. Perhitungan secara manual yang telah disajikan diverifikasi dengan menggunakan *software* POM-QM *for window* dan menghasilkan solusi optimal yang sama.

The screenshot shows two tables from the POM-QM software. The top table, titled 'Transportation Shipments', displays the optimal cost and the distribution of goods from two warehouses (Gudang A and Gudang B) to three destinations (Depok, Bogor, and Jakarta). The bottom table, titled 'Shipping list', provides a detailed breakdown of each shipment, including the origin, destination, quantity, unit cost, and total shipment cost.

Transportation Shipments				
Optimal cost = \$10409700	Depok	Bogor	Jakarta	
Gudang A	10025	25361		
Gudang B	1600		13400	

Shipping list				
From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Gudang A	Depok	10025	300	3007500
Gudang A	Bogor	25361	200	5072200
Gudang B	Depok	1600	200	320000
Gudang B	Jakarta	13400	150	2010000

Gambar 4.6 Hasil Biaya Transportasi Bulan Februari 2023

6. Pada pengoperasian *software* POM-QM diperoleh hasil penyelesaian optimal dengan biaya Rp. 10.409.700

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perhitungan biaya transportasi PT Yoyic Dairy Indonesia dengan menggunakan metode solusi awal *Least Cost* (LC) dan solusi optimum dengan *Modified Distribution Method* (MODI) menghasilkan solusi optimum yaitu Rp. 10.409.700. Perusahaan juga dapat melakukan perhitungan transportasi dengan *software* POM-QM karena *software* ini mudah digunakan.

REFERENSI

- [1] Irvana Arofah and Nianty Nandasari Gesthantiara, "Optimasi Biaya Distribusi Barang dengan Menggunakan Model Transportasi," JMT : Jurnal Matematika dan Terapan, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2021, doi: 10.21009/jmt.3.1.1.
- [2] S. Ayulinansyah, A. I. Jaya, and A. Sahari, "OPTIMALISASI BIAYA TRANSPORTASI PENDISTRIBUSIAN KERAMIK MENGGUNAKAN MODEL TRANSPORTASI METODE MODIFIED DISTRIBUTION (STUDI KASUS : PT. INDAH BANGUNAN)," JURNAL ILMIAH MATEMATIKA DAN TERAPAN, vol. 15, no. 2, pp. 188–196, Dec. 2018, doi: 10.22487/2540766x.2018.v15.i2.11352.

- [3] Oktariani, "Penerapan Metode MODI Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Pada PT. CITRA INTI PRATAMA," Sumatera Utara, Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara, 2016.
- [4] A. Marzuki, "Optimasi Distribusi Biaya Transportasi Melalui Metode Modified Distribution," Universitas Islam Negeri Malang, 2021. [5] E. O. Putri, "PENERAPAN METODE TRANSPORTASI VAM DAN MODI PADA PT. DOS NI ROHA SAMARINDA," Jurnal Ilmu Manajemen MULAWARMAN, 2017.
- [5] S. Harsono, "Laporan Akhir Insentif Buku Ajar," 12, 2016.
- [6] Subambang H, "riset operasi," Sep. 2019, doi: 10.31227/osf.io/5rwhe. [4] A. Z. Arifin, K. Oktafianto, R. Awanda, and N. Fatihah, "Sebaran Debu Jubung Pabrik Kapur dengan Gaussian Plume," *MathVision J. Mat.*, vol. 1, no. 02, pp. 79–82, 2019.
- [7] S. T. Daswin Basselo, "Optimasi Diameter Poros Terhadap Variasi Diameter Sproket Pada Roda Belakang Sepeda Motor," 2017.
- [8] E. O. Putri, "PENERAPAN METODE TRANSPORTASI VAM DAN MODI PADA PT. DOS NI ROHA SAMARINDA," Jurnal Ilmu Manajemen MULAWARMAN, 2017.
- [9] R. S. Sudirga, "Perbandingan Pemecahan Masalah Transportasi Antara Metode Northwest-Corner Rule dan Stepping-Stone Method dengan Assignment Method," *Bus. Manag. J.*, vol. 5, no. 1, 2017.
- [10] D. Ritonga, J. A. Timboeleng, dan O. H. Kaseke, "Analisa Biaya Transportasi Angkutan Umum dalam Kota Manado Akibat Kemacetan Lalu Lintas Studi Kasus: Angkutan Umum Trayek Pusat Kota 45-Malalayang," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 3, no. 1, pp. 58-67, 2015.
- [11] E. O. Putri, Z. Ilmi, dan J. A. Judiarni, "Penerapan metode transportasi vam dan modi," *Jurnal Ilmu Manajemen Mulawarman (JIMM)*, vol. 3, no. 4, 2018.
- [12] Hadi, "Tentang Gudang 'Teori dan Praktik'," Bandung, 2019.
- [13] D. P. Okdinawati, "Jenis-jenis Gudang 'Teori dan Praktik'," Jakarta, Deepublish, 2016.
- [14] D. Yudhanegara, "Riset Operasi Manajemen Transportasi," Malang, Ahlimedia Book, 2021.
- [15] Oktariani, "Penerapan Metode MODI Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Pada PT. CITRA INTI PRATAMA," Sumatera Utara, Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara, 2016.