

OPTIMASI BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN AIR MINUM KEMASAN PADA PT TIRTA SARI SUMBER MURNI

Sri Badrul Aini¹, Andini Putri Z², Annisa³, Qur'ayna Permata Suci⁴, Ahmad Albar Tanjung⁵

^{1,2,3,4,5}Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma Medan, Indonesia

¹sribadrulaini00@gmail.com, ²andiniputriz0205@gmail.com

³shaanisa100@gmail.com, ⁴quraynapermatasuci@gmail.com

⁵alb4rt4njung@gmail.com

Received: 20-12- 2023

Revised: 30-12-2023

Approved: 10-01-2024

ABSTRAK

Menghadapi tantangan globalisasi dan persaingan sengit di sektor industri air minum kemasan, optimisasi biaya transportasi menjadi faktor penting untuk distribusi produk yang efisien. Penelitian berjudul "Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Air Minum Kemasan pada Pt Tirta Sari Sumber Murni" membahas terkait peningkatan upaya efisiensi operasional dan pengurangan biaya logistik melalui alokasi produk yang optimal melalui Stepping-Stone Method, Northwest Corner Method dan Vogels Approximation Method. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan biaya transportasi dari dua gudang ke berbagai toko, menggunakan analisis matematis dan pemodelan transportasi. Hasil penelitian menunjukkan alokasi produk terendah melibatkan pengiriman 2600 unit produksi dari Gudang 1 ke Toko MSM, Toko W, dan Toko PH, serta 3940 unit produksi dari Gudang 2 ke Toko PH, Toko JA, Toko Ucok, dan Toko LKK. Penelitian ini memberikan pemahaman mendalam tentang efisiensi transportasi, alokasi produk, dan wawasan strategis untuk merancang kebijakan distribusi yang lebih efektif, serta menjadi dasar pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok produk tersebut.

Keywords: *optimasi biaya, efisiensi transportasi, alokasi produk*

PENDAHULUAN

PT Tirtasari sumber murni adalah perusahaan produksi air minum dalam kemasan (AMDK) yang berdiri di Tanjung Morawa sejak tahun 2006. Dimana pada dasarnya setiap perusahaan akan berusaha untuk menghasilkan keuntungan yang paling besar. Namun, di saat perusahaan ingin mencapai tujuan mereka, muncul masalah transportasi (Ardhyani, 2017). Terkait upaya mencapai keuntungan PT Tirtasari sumber murni muncul tantangan berupa tingginya biaya transportasi dalam proses efisiensi distribusi terhadap alokasi produk dalam upaya mencapai keuntungan yang maksimal. Oleh sebab itu tujuan umum perusahaan adalah mendapatkan biaya serendah-rendahnya dan keuntungan sebesar-besarnya salah satunya adalah biaya distribusi (Sukirno, 2005). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukanlah penerapan metode transportasi yang bertujuan membantu dan memberikan kontribusi pada pengelolaan modal agar tercapailah keuntungan yang maksimal dan optimalisasi biaya dalam distribusi produk air minum kemasan pada PT Tirtasari sumber murni.

Dalam dunia bisnis, efisiensi distribusi menjadi kunci untuk mencapai keuntungan yang maksimal dan pengoptimalan biaya transportasi mempunyai peran penting (Karundeng, Thessa Natasya Mandey & Sumarauw, 2018). Distribusi ialah proses menyampaikan jasa/barang dari produsen ke konsumen (pengguna)

pada waktu dan tempat yang dibutuhkan (Putri, 2017). Dimana adanya Distribusi yang efisien akan membantu perusahaan guna pengurangan biaya transportasi (Karundeng, Thessa Natasya Mandey & Sumarauw, 2018). Distribusi yang efisien adalah kunci dalam keterpastian ketersediaan barang yang berguna untuk meningkatkan loyalitas pembeli dan keunggulan usaha dalam persaingan (Approach, 2016). Sebagai metode khusus dalam program linear dengan dilakukannya pengelolaan distribusi bukan hanya bentuk dari aspek operasional tetapi juga salah satu strategi yang berhubungan untuk peningkatan kekuatan persaingan yang dinamis dalam perusahaan (Ariani, 2017). Model Transportasi memberikan perusahaan kesempatan dalam mengurangi biaya transportasi dengan mempertimbangkan kapasitas penawaran barang dan permintaan barang (Ratnasari et al., 2019). Adanya penerapan metode tersebut dapat mengoptimalkan rute distribusi perusahaan yang tidak hanya untuk minimalisasi biaya tetapi juga bisa untuk meningkatkan akurasi waktu pengiriman barang (Afdhal Chatra, 2023). Pemilihan jalur yang tepat untuk distribusi produk dari berbagai sumber ke sejumlah tujuan dengan pasokan terbatas dan harga transportasi yang rendah adalah masalah umum dalam distribusi (Herlawati, 2016).

Pada Pt Tirta Sari Sumber Murni, pengoptimalan biaya transportasi dianggap sebagai hal yang utama untuk menghadapi tantangan persaingan. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan metode Stepping-Stone, Northwest Corner dan Vogels Approximation dalam upaya mencapai tingkat optimalisasi biaya transportasi (Nteseo et al., 2021). Dimana pendekatan ini terbukti berhasil dan efektif dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jarak, kapasitas gudang dan permintaan dari berbagai toko dalam menangani pengalokasian produk (Tastrawati, 2015). Metode transportasi adalah bagian dalam “operation research” (Rahmasari et al., 2021) serta model yang khusus dari bentuk permasalahan dalam pemrograman linear yang umumnya berkaitan dengan distribusi barang dari sumber (supply) dengan penawaran menuju tujuan (demand) menggunakan biaya tertentu pada biaya transportasi yang minimum (Tastrawati, 2015).

Dalam hal ini untuk pendekatan awal menggunakan Metode Northwest Corner dan Vogels Appromixation, sedangkan untuk pemecahan masalah yang optimal dicari menggunakan Stepping Stone Method (Budiono, 2019). Dimana Kombinasi ketiga metode ini nantinya akan memberikan dasar matematis yang kuat untuk mengatasi permasalahan alokasi produk pada perusahaan tersebut (Ambarwati & Supardi, 2020).

Penelitian ini diinginkan bisa menunjukkan solusi yang konkret dalam meningkatkan pengoptimalan transpotasi biaya pada Pt Tirta Sari Sumber Murni, dan memberikan pemahaman mendalam tentang penerapan metode transportasi sebagai alat strategis dalam manajemen biaya. Dimana dengan menggunakan ketiga metode tersebut penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi signifikan dalam merancang kebijakan distribusi yang efektif di tengah persaingan ketat serta dapat membantu perusahaan mengelola modal secara maksimal dan

mencapai keuntungan optimal. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi berharga dalam pemahaman dan implementasi metode optimasi biaya transportasi dalam konteks distribusi produk, terutama pengiriman air minum kemasan.

METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini menggunakan data dari PT TIRTA SARI SUMBER MURNI pada bulan November tahun 2023 yang bergerak di bidang penjualan Air minum kemasan dimana data yang akan diolah tersebut didapat dengan melalui penelitian lapangan, yaitu penelitian yang dilakukan langsung pada lokasi/objek penelitian (NADYADARAPUSPITA, 2013). Dengan menggunakan metode berupa observasi dan wawancara pada salah satu karyawan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian, yaitu berupa data Primer atau data sebenarnya yang diperoleh dari jawaban narasumber pada proses wawancara (sugiyono, 2018). Data dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif yang bergantung pada jumlah atau kuantitas (Tanjung, A. A., & Mulyani, 2021), Penelitian kuantitatif adalah data yang diukur dalam bentuk angka, seperti grafik, tabel, dan sebagainya, yang diambil dari laporan-laporan yang mempengaruhi masalah yang akan diteliti (Tanjung, A. A., Syafii, M., Tarigan, S. B., & Harahap, 2022). Jenis penelitian ini diperoleh dengan kepustakaan (Library Research) seperti jurnal (Siregar, D. R., & Tanjung, 2020). Peneliti juga menggunakan QM For Windows V5, aplikasi pembantu untuk mengolah data kuantitatif (Marendra, I. G., & Aryata, 2022). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 2 gudang air minum yang menjadi distributor pada Pt Tirta Sari Sumber Murni yang berlokasi di Cemara dan Kampung Lalang dengan kapasitas penyimpanan yang berbeda. Pada Gudang 1 memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 3600 sedangkan pada gudang 2 memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 5760, sehingga jumlah total keseluruhannya berjumlah 9360. Berikut merupakan data tabel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1.Kapasitas Gudang

Gudang	Kapasitas (dus)
Gudang 1	3600
Gudang 2	5760
Total	9360

Sumber : Data kapasitas PT TIRTA SARI SUMBER MURNI, November 2023

Lalu setelah mendapatkan data mengenai kapasitas tiap gudang yang sudah dijelaskan di atas , maka data selanjutnya berupa data permintaan berdasarkan kebutuhan tiap toko. Dimana berdasarkan data yang didapat dari hasil penelitian bahwa tiap gudang akan mendistribusikan barang ke 6 toko yaitu toko MSM, Toko W, Toko PH, Toko JA, Toko Ucok, dan Toko LKK. Kebutuhan toko MSM pada bulan November tahun 2023 sebesar 1440, toko W sebesar 800, Toko PH sebesar 1440, Toko JA sebesar 1440, Toko Ucok sebesar 700, dan Toko LKK sebesar 720.

Sehingga total keseluruhannya berjumlah 6540. Berikut merupakan data tabel yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 2. Kebutuhan Toko

Nama Toko	Jumlah Permintaan (dus)
Toko MSM	1440
Toko W	800
Toko PH	1440
Toko JA	1440
Toko Ucok	700
Toko LKK	720
Total	6540

Sumber : Data permintaan PT TIRTA SARI SUMBER MURNI, November 2023

Dalam proses pengiriman barang berupa air minum dari gudang 1 yang berlokasi di daerah Cemara dan gudang 2 yang berlokasi menggunakan mobil Box. Berikut merupakan data tabel yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3. Biaya Transportasi setiap Dus dari Gudang ke tiap Toko

No	Gudang	Konsumen (Ribu Rp)					
		Toko MSM	Toko W	Toko PH	Toko JA	Toko Ucok	Toko LKK
1	Gudang 1	117	212	79	176	226	86
2	Gudang 2	156	260	115	211	258	117

Sumber : Olahan Data Biaya Transportasi PT TIRTA SARI SUMBER MURNI, November 2023

Pada tabel di atas terlihat bahwa biaya transportasi dari Gudang 1 ke Toko MSM sebesar Rp. 117.000, biaya ke Toko W sebesar Rp. 212.000, biaya ke toko PH sebesar Rp. 79.000, biaya keToko JA sebesar Rp. 176.000, biaya ke Toko Ucok sebesar Rp. 226.000 dan biaya ke Toko LKK sebesar Rp. 86.000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada 3 tabel di atas maka dapat diformulasikan ke dalam metode transportasi menggunakan Stepping-Stone method, Northwest Corner method dan Vogel's Appromixation method dengan memperhatikan kapasitas gudang 1 dengan gudang 2 serta biaya pengiriman dari tiap gudang menuju toko. Berikut perhitungannya untuk mencari biaya transportasi pada Pt Tirta Sari Sumber Murni :

Tabel 4. Olahan Metode Stepping-Stone

METODE STEPPING - STONE													
Tabel Alokasi													
DARI/KE	TOKO MSM		TOKO W		TOKO PH		TOKO JA		TOKO UCOK		TOKO LKK		KAPASITAS PABRIK
GUDANG 1	x11	117	x12	212	x13	79	x14	176	x15	226	x16	86	2600
GUDANG 2	x21	156	x22	260	x23	115	x24	211	x25	258	x26	117	3940
KEBUTUHAN GUDANG	1440		800		1440		1440		700		720		6540

Sumber : Olahan Data Kapasitas,Permintaan dan Biaya Transportasi PT TIRTA SARI
SUMBER MURNI, November 2023

Pada tabel diatas dengan menggunakan metode Stepping- Stone untuk menghitung biaya minimum maka dapat menggunakan rumus berikut :

$$Z = 117x_{11} + 212x_{12} + 79x_{13} + 176x_{14} + 226x_{15} + 86x_{16} \\ 156x_{21} + 260x_{22} + 115x_{23} + 211x_{24} + 258x_{25} + 117x_{26}$$

Batasan :

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 2600$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} = 3940$$

$$x_{11} + x_{21} = 1440$$

$$x_{12} + x_{22} = 800$$

$$x_{13} + x_{23} = 1440$$

$$x_{14} + x_{24} = 1440$$

$$x_{15} + x_{25} = 700$$

$$x_{16} + x_{26} = 720$$

Berikutnya data yang sudah diolah dilanjutkan dengan menggunakan metode Northwest Corner, berikut hasilnya :

Tabel 5. Olahan Metode Northwest Corner

DARI/KE	TOKO MSM		TOKO W		TOKO PH		TOKO JA		TOKO UCOK		TOKO LKK		KAPASITAS PABRIK
GUDANG 1	1440	117	800	212	360	79		176		226		86	2600
GUDANG 2		156		260	1080	115	1440	211	700	258	720	117	3940
KEBUTUHAN GUDANG	1440		800		1440		1440		700		720		6540

Sumber : Olahan Data Kapasitas,Permintaan dan Biaya Transportasi PT TIRTA SARI
SUMBER MURNI, November 2023

Berikut cara mencari untuk menghitung biaya minimum dengan menggunakan metode Northwest Corner :

BIAYA PENGANGKUTAN UNTUK ALOKASI TAHAP 1 ADALAH :

$$1440 (117) + 800 (212) + 360 (79) + 1080 (115) + 1440 (211) + 700 (258) + 720 (117) = 1.059.400$$

PERBAIKAN TRIAL AND EROR

PENAMBAHAN BIAYA : dari GUDANG 2 ke TOKO MSM = 156
dari GUDANG 1 ke TOKO W = $\frac{212}{368}$ +

PENGURANGAN BIAYA : dari GUDANG 1 ke TOKO MSM = 117
dari GUDANG 2 ke TOKO W = $\frac{260}{377}$ +

Dikarenakan hasil Pengurangan Biaya per-unit lebih kecil dari penambahan biaya maka perubahan tidaklah perlu dilakukan.

Selanjutnya, sama seperti metode *Northwest Corner* pada metode *Vogels Approximation* hal pertama yang dilakukan yaitu membuat tabel awal transportasi:

Tabel 5. Olahan Metode Vogels Appromixation

DARI/KE	TOKO MSM		TOKO W		TOKO PH		TOKO JA		TOKO UCOK		TOKO LKK		KAPASITAS PABRIK
GUDANG 1	1440	117	800	212	360	79	176		226		86		2600
GUDANG 2		156		260	1080	115	1440		700	258	720	117	3940
KEBUTUHAN GUDANG	1440		800		1440		1440		700		720		6540

Sumber : Olahan Data Kapasitas,Permintaan dan Biaya Transportasi PT TIRTA SARI SUMBER MURNI, November 2023

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di atas maka dapat dilihat hasil perhitungan menggunakan 3 metode di atas maka didapat alokasi produk dengan biaya terendah adalah :

1. 2600 unit produksi dari Gudang 1 dialokasikan ke Toko MSM sebanyak 1440 unit , Toko W sebanyak 800 unit dan Toko PH sebanyak 360 unit.
2. 3940 unit produksi dari Gudang 2 dialokasikan ke Toko PH sebanyak 1080 unit , Toko JA sebanyak 1440 unit, Toko Ucok sebanyak 700 dan Toko LKK sebanyak 720 unit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan penerapan metode transportasi, khususnya Metode Stepping-Stone, Northwest Corner, dan Vogels Approximation, penelitian ini berhasil mengidentifikasi alokasi produk yang paling optimal dari

dua gudang ke berbagai toko untuk mengurangi biaya operasional dalam distribusi air minum kemasan pada Pt Tirta Sari Sumber Murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alokasi produk dengan biaya terendah melibatkan pengiriman 2600 unit produksi dari Gudang 1 ke Toko MSM, Toko W, dan Toko PH. Sementara itu, 3940 unit produksi dari Gudang 2 dialokasikan ke Toko PH, Toko JA, Toko Ucok, dan Toko LKK. Langkah-langkah optimasi ini dapat membantu Pt Tirta Sari Sumber Murni dalam mengelola modal secara maksimal, mencapai keuntungan yang optimal, dan merancang kebijakan distribusi yang lebih efektif.

REFERENSI

- Afdhal Chatra. (2023). Manajemen Rantai Pasok Kakao. In *SNIA (Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya)* (Issue October 2018).
- Ambarwati, R., & Supardi. (2020). *Buku Ajar Manajemen Operasional Dan Approach*, C. G. (2016). 済無No Title No Title No Title.
- Ardhyani, I. . (2017). Mengoptimalkan Biaya Distribusi Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus di PT. X Krian). *Engineering and Sains*.
- Ariani, D. (2017). Manajemen dan Strategi Operasi. *Manajemen Operasi*, 1–59.
- Budiono, F. (2019). *Studi Optimasi Biaya Transportasi Beton Jadi Dengan Metode North West Corner Rule*. 1–108.
- Herlawati. (2016). No Optimasi Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Stepping Stone Dan Metode Modified Distribution. *P2M STMIK BINA INSANI*, 103–113.
- Karundeng, Thessa Natasya Mandey, S. L., & Sumarauw, J. S. B. (2018). Analisis Saluran Distribusi Kayu (Studi Kasus Di Cv. Karya Abadi, Manado). *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 6(3), 1748–1757.
- Marendra, I. G., & Aryata, I. M. (2022). Pelatihan POM-QM for Windows Dalam Penyelesaian Permasalahan Transportasi. *Imstitute of Computer Science (IOCS)*.
- NADYADARAPUSPITA. (2013). *Unikom_Nadyadarapuspita_14.Bab Iii*. 26–33.
- Nteseo, S., Katili, M. R., Nurwan, N., & Wungguli, D. (2021). METODE NORTH WEST CORNER UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMAL STEPPING STONE PADA DISTRIBUSI TABUNG LPG 3 kg. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(2), 115–126. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v7i2.4460>
- Putri, E. O. (2017). PENERAPAN METODE TRANSPORTASI VAM DAN MODI PADA PT. DOS NI ROHA SAMARINDA Eka Oktarina Putri, 2017 . *Jurnal Ilmu*

Manajemen MULAWARMAN.

- Rahmasari, I. A., Ramdani, Y., & Badruzzaman, F. H. (2021). Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Air Minum Kemasan Menggunakan Metode Northwest Corner, Vogels Approximation dan Stepping Stone. *Bandung Conference Series: Mathematics*, 1(1), 15–24. <https://doi.org/10.29313/bcsm.v1i1.14>
- Ratnasari, Y., Yuniarti, D., & Purnamasari, I. (2019). Optimasi Pendistribusian Barang Dengan Menggunakan Vogel's Approximation Method dan Stepping Stone Method (Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg Pada PT . Tri Pribumi Sejati). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 10(2), 165–174.
- Ruhmi, I. & Tanjung, A. A. (2023). The Influence of Financial Literacy, Fintech Peer To Peer Leanding, and Payment Gateways on the Financial Performance of MSMEs in Medan City. *Quantitative Economics and Management Studies*, 4(4), 710–721
- Siregar, D. R., & Tanjung, A. A. (2020). Pengaruh Infrastruktur Dan Index Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Langkat 2010 - 2019. *E - Jurnal Matematika*.
- sugiyono. (2018). *Bab III Metode Penelitian*. 32–41.
- Sukirno. (2005). Mikro Ekonomi Tiori Pengantar. *PT Raja Grafindo Persada*.
- Tanjung, A. A., & Mulyani, M., Nurhyti, N., Nasution, W. F, & Ginying, M.Y.B. (2023). Analysis of Digital Economy Determinasnts in Indonesia. *Quantitative Economy and Management Studies*, 4(6)
- Tanjung, A. A., & Mulyani, S. E. (2021). METODOLOGI PENELITIAN: SEDERHANA, RINGKASAN, PADAT DAN MUDAH DI PAHAMI. *SCOPINDO MEDIA PUSTAKA*.
- Tanjung, A. A., & Ruslan, D. (2022). Ekonomi Indutri Teori dn Kebijakan
- Tanjung, A. A., Syafii, M., Tarigan, S. B., & Harahap, W. G. (2022). *Analisis Pengaruh Ekonomi Digital Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia: Model Data Panel*. 567–575.
- Tastrawati, N. K. T. (2015). Pemrograman Linier: Model Transportasi. *Model Transportasi*, 1–66.