



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

**JURMATIS**

Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri



## Desain Rute dan Optimasi Biaya Transportasi Pengisian Tabung Oksigen menggunakan Metode *Complete Enumeration* pada CV. Tasman Gases

Vira Luthfiati\*<sup>1</sup>, Cyndy Kresna<sup>2</sup>, Muhammad Albi<sup>3</sup>, Muchammad Fauzi<sup>4</sup>

vira.luthfiati@widyatama.ac.id\*<sup>1</sup>, cyndy.kresna@widyatama.ac.id<sup>2</sup>, albi.fikri@widyatama.ac.id<sup>3</sup>,  
muchammad.fauzi@widyatama.ac.id<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

### Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 14 – Desember – 2021

Revised : 21 – Desember – 2021

Accepted : 30 – Desember – 2021

Kata kunci :

*Complete Enumeration, Optimize, transportation*

### Abstract

*The increasing demand for filling oxygen cylinders makes CV. Tasman Gases has always been consistent in planning transportation cost optimization strategies. The filling of oxygen cylinders in one distribution can transport up to 45 tubes sent to the concerned partner. The purpose of this study is to determine the shortest route and optimal cost in distributing. The method used is Complete Enumeration. The samples used include distribution locations and mileage. The procedure used begins with determining the number of routes, estimated mileage and fuel costs. There is the most optimal route selected from the 12 modeled routes. The selected route has the least transportation costs. This research makes CV. Tasman Gases has the best route, A-D-C-E-F with a distance of 10.9 km worth Rp. 10,423.13. This value is more effective than the existing A-E-C-D-F condition with a distance of 12.8 km obtaining fuel costs of Rp. 12,240.00. Thus, the distribution route and costs that have been optimal make CV. Tasman Gases can implement and identify future transportation constraints.*

### Abstrak

Meningkatkannya permintaan pengisian tabung oksigen membuat CV. Tasman Gases selalu konsisten dalam merencanakan strategi optimasi biaya transportasi. Pengisian tabung oksigen dalam satu kali distribusi dapat mengangkut hingga 45 tabung yang dikirim ke mitra bersangkutan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan rute terpendek dan biaya optimal dalam melakukan pendistribusian. Metode yang dipakai adalah Complete Enumeration. Sampel yang dipakai mencakup lokasi distribusi dan jarak tempuh. Prosedur yang digunakan diawali dengan menentukan jumlah rute, estimasi jarak tempuh dan biaya bahan bakar. Terdapat rute paling optimal yang dipilih dari 12 rute yang dimodelkan. Rute terpilih memiliki biaya transportasi paling kecil. Penelitian ini

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format:  
Luthfiati, V., Kresna, C., Albi, M., & Fauzi, M. (2023). Desain Rute dan Optimasi Biaya Transportasi Pengisian Tabung Oksigen menggunakan Metode *Complete Enumeration* pada CV. Tasman Gases. *JURMATIS: Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri*, 5(1), 12–21.

---

menjadikan CV. Tasman Gases memiliki rute terbaik yaitu A-D-C-E-F dengan jarak 10,9 km senilai Rp. 10,423.13. Nilai tersebut lebih efektif dibandingkan kondisi eksisting A-E-C-D-F dengan jarak 12.8 km memperoleh biaya bahan bakar sebesar Rp. 12,240.00. Dengan demikian, rute distribusi dan biaya yang sudah optimal menjadikan CV. Tasman Gases dapat menerapkan dan mengidentifikasi kendala transportasi dimasa mendatang.

---

## 1. Pendahuluan

Permintaan pengisian tabung oksigen dalam 3 tahun ini terus meningkat. Permintaan tersebut berasal dari mitra perusahaan medis maupun non medis. Tabung jenis 2 m<sup>3</sup> dimensi 120 cm x 14 cm dalam satu kali pendistribusian sejumlah 30 tabung hingga 45 tabung ke lokasi mitra menggunakan transportasi Mitsubishi L300. Permintaan pengisian tabung oksigen yang meningkat, tetapi tidak diimbangi dengan menentukan rute distribusi ke mitra tujuan akan meningkatkan biaya transportasi [1], [2], [3]. Semakin meningkat biaya transportasi akan berbanding lurus dengan biaya produk dan layanan. Kondisi 6 bulan ini, CV. Tasman Gases rata – rata dalam pendistribusian pengisian tabung oksigen dengan jarak tempuh 14,8 km dengan estimasi bahan bakar sebanyak 1,85 liter. Pendistribusian kepada 4 mitra yaitu CV. Ma'e, PT. Dadan, dan PT. Abadi. Strategi untuk menghadapi biaya yang meningkat dalam transportasi selaku pihak CV. Tasman Gases dengan mengukur jarak dan menentukan nominal bahan bakar yang dipakai dengan memberikan pertimbangan alternatif strategi dan menambah mitra [2], [4], [5].

Kekuatan strategi erat dengan komunikasi mitra, penentuan rute distribusi yang tepat dan kebijakan dari CV. Tasman Gases. Strategi untuk mengoptimalkan biaya transportasi menggunakan dengan rencana metode *saving matrix* [6], [7], [8], *north west corner* [9], [10], [11], *nearest neighbor* [12], [13], *north west corner* [14] dan *Complete Enumeration*. Kelemahan dari *saving matrix* yaitu harus dikombinasikan dengan *Nearest neighbor* [15], [16], [17], [18], [19] Sedangkan kelemahan dari *North west corner* dalam mengambil keputusan rute distribusi masih samar, karena terdapat 2 keputusan yang masih menjadi pertimbangan distributor [11], [10], [9]. Terdapat kelemahan dari metode *saving matrix*, *north west corner* yang akan di perbaiki dalam metode *Complete Enumeration* [20], [21]. Temuan [22], mengungkapkan bahwa dalam menentukan jarak, metode *Complete Enumeration* lebih baik daripada metode lainnya dengan kasus pendistribusian. Studi lanjut yang dilakukan dilakukan oleh [23], [24], [25], [26], menyatakan bahwa pertimbangan metode *Complete Enumeration* adalah rute transportasi yang telah diobservasi dengan baik. Penelitian yang telah ada, juga memberikan model rute distribusi dengan pertimbangan

biaya bahan bakar pada transportasi yang dipakai dan memberikan kapasitas yang berlebih untuk meminimasi terjadinya arus bolak – balik distribusi [3], [27], [28], [12] Penelitian yang dilakukan oleh [29], menentukan kapasitas produk yang harus dijadwalkan untuk distribusi. Hal inilah yang cenderung membuat pihak transporter memerlukan sumber daya yang berkompeten dalam mengestimasi waktu distribusi secara cepat dan akurat.

Kebaruan pertama dari penelitian yang telah ada, yakni menentukan model matriks terhadap jumlah mitra, jarak distribusi dan biaya bahan bakar untuk mencapai desain rute terpilih dengan biaya transportasi terkecil. Fungsi dari model matriks untuk melakukan pengelompokan lokasi mitra dan jarak tempuh beserta membuat urutan rute distribusi. Kemudian melakukan observasi mendalam terkait jarak pendistribusian dengan pengeluaran biaya dalam satu kali rute. Kebaruan kedua yang dilakukan untuk mengoptimalkan biaya transportasi CV. Tasman Gases dengan membuat formula rute lebih dari 10 rute.

Berdasarkan fenomena yang dialami oleh CV. Tasman Gases, untuk mengoptimalkan biaya transportasi pengisian tabung oksigen menggunakan metode *Complete Enumeration* [20], [21]. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengoptimalkan biaya transportasi dan menentukan rute terpendek pendistribusian. Lingkup penelitian ini yaitu variabel jarak distribusi dan biaya bahan bakar. Harapan dari penelitian ini adalah menentukan rute distribusi paling efektif dan biaya paling kecil untuk CV. Tasman Gases.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian tersusun dari desain penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian dan prosedur penelitian.

### 2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian kuantitatif menggunakan metode *Complete Enumeration*. Metode ini memiliki fungsi untuk membandingkan rute terpendek dan biaya bahan bakar terhadap kondisi eksisting perusahaan

### 2.2 Populasi dan Sampel

Populasi sebagai seluruh komunitas sejenis yang menempati daerah tertentu. Populasi penelitian menggunakan seluruh lokasi dan jarak tempuh distribusi yang dilakukan oleh CV. Tasman Gases. Sampel yang digunakan sebagai sebagian dari komunitas sejenis adalah lokasi distribusi dan jarak tempuh dari 5 tujuan.

### 2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan kepada pihak Direksi Penjualan dan Distribusi. Wawancara

berfungsi untuk memperoleh data primer dalam penelitian. Sedangkan observasi untuk mengamati fenomena penelitian untuk memperkuat dugaan data primer.

#### 2.4 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian pada CV. Tasman Gases berlokasi di JL. Cipaera No. 2 Kota Bandung. CV. Tasman Gases bergerak pada bidang distributor oksigen dan gas appliance.

Metode wawancara yang telah dilakukan memperoleh data terkait dengan jarak dan biaya bahan bakar. Jarak yang dimaksud adalah jarak tempuh distribusi dari satu perusahaan ke perusahaan lain dengan total biaya bahan bakar yang dipakai dalam aktivitas tersebut.

Metode observasi yang telah dilakukan, untuk memperkuat dugaan yang telah ada metode wawancara. Terdapat 5 lokasi yang dituju yaitu distribusi mencakup PT. Baraga Sejahtera Abadi (A), PT. Barokah (B), CV. Ma'e (C), PT. Dadan (D), dan PT. Sonny (E).

Penentuan jumlah rute distribusi sebagai berikut [30] :

$$s(n) = \frac{(n-1)}{2} \quad \dots(1)$$

Keterangan :

S(n) = Jumlah rute yang terjadi

n = Banyaknya rute

Analisis data penelitian dengan model persamaan [30] :

$$d = \sum_i^n R_i \quad \dots(2)$$

Keterangan :

$d$  = distance

$R_i$  = total jarak rute kolom ke-i

Analisis biaya bahan bakar dengan model persamaan

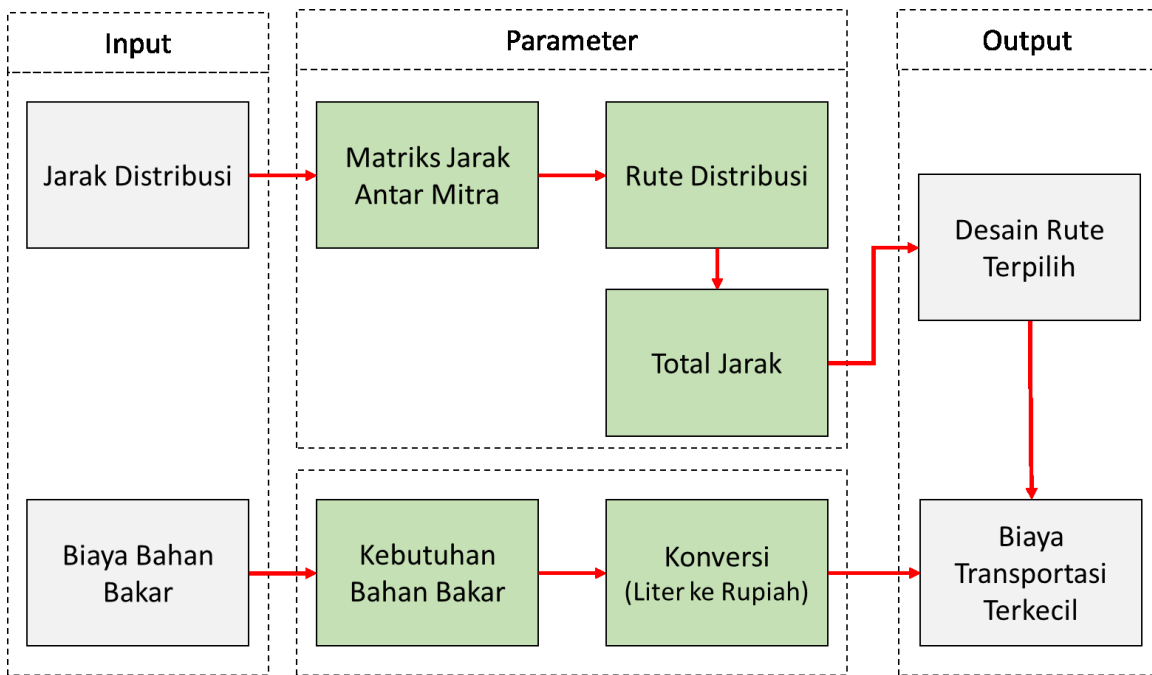
$$\text{Biaya Bahan Bakar} = \frac{\sum d}{\text{Ability}} \times \text{Cost} \quad \dots(3)$$

Keterangan :

$\sum d$  = total jarak tempuh

Ability = kemampuan bahan bakar (1 liter pertalite menempuh 8 km)

Cost = Rp. 7.650,00 (1 liter pertalite)



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian

Gambar 1, menunjukkan kerangka berpikir pada penelitian ini. Input menggunakan jarak distribusi dan bahan bakar. Masing – masing input memiliki peran. Jarak distribusi akan menjadi parameter dalam membentuk matriks jarak antar mitra, kemudian menjadi model rute distribusi sejumlah 12 rute dan terdapat keterangan total jarak dari masing – masing rute. Sedangkan input biaya bahan bakar akan menjadi parameter dalam menentukan kebutuhan bakar yang dikonversi dari satuan liter menjadi satuan rupiah. *Output* yang dihasilkan yaitu desain rute terpilih dengan menentukan biaya transportasi terkecil.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat penambahan mitra dengan jarak yang telah dibuat matriks berikut:

Tabel 1. Jarak Antar Mitra

Kode	Jarak (Km)					
	A	B	C	D	E	F
A	0	5	4.2	3.6	4,3	4.8
B		0	1.8	2	2.3	3,8
C			0	0.2	1	2.6
D				0	1.2	2.5
E					0	1.3
F						0

(Sumber: Olah Data, 2021)

Tabel 1, menunjukkan bahwa dari mitra A ke mitra B dengan jarak 5 km, kemudian ke mitra C dengan jarak 4,2 km. Jarak antar mitra tersebut dimodelkan kedalam *Complete Enumeration* untuk mengetahui berapa banyak rute pendistribusian yang

mungkin terjadi pada CV. Tasman Gases:

$$s(5) = \frac{(5-1)}{2} = 12$$

Rute yang dimodelkan sejumlah 12 rute. Oleh sebab itu, rute distribusi yang terbentuk sebagai berikut:

Tabel 2. Rute Distribusi

No	Rute
1	ACEDF
2	AFEDC
3	AFCDE
4	ADCEF
5	AEFDC
6	ADECFC
7	ADFCE
8	ADCFE
9	ACFED
10	AEDFC
11	AECDF
12	ADFEC

(Sumber: Olah Data, 2021)

Untuk menghitung total jarak pada rute A-D-C-E-F-A, jarak antar titik bisa dilihat pada tabel 2:

$$\text{Total Jarak} = (\text{Jarak titik A ke D}) + (\text{Jarak titik D ke C}) + (\text{Jarak titik C ke E}) + (\text{Jarak titik E ke F}) + (\text{Jarak titik F ke A})$$

$$\text{Total Jarak} = 3,6 \text{ km} + 0,2 \text{ km} + 1 \text{ km} + 1,3 \text{ km} + 4,8 \text{ km} = 10,9 \text{ km}$$

Total jarak pada rute A-D-C-E-F sepanjang 10,9 Km, setelah mengetahui total jarak yang ditempuh selanjutnya menghitung biaya bahan bakar yang diperlukan untuk melakukan aktivitas distribusi. Bahan bakar yang digunakan untuk melakukan distribusi adalah *pertalite* dengan harga 1 liter senilai Rp7.650,00 dan untuk 1 liter *pertalite* mampu menempuh jarak sejauh 8 Km. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan biaya bahan bakar pada rute A-D-C-E-F:

$$\text{Biaya Bahan Bakar} = \frac{\text{Total Jarak}}{8} \times \text{Harga Bahan Bakar} \quad \dots(3)$$

$$\text{Biaya Bahan Bakar} = \frac{10,9 \text{ Km}}{8} \times \text{Rp}7.650,00 = \text{Rp}10.423,13$$

Sehingga total total jarak dan biaya bahan bakar yang digunakan untuk rute A-D-C-E-F adalah 10,9 km dengan biaya Rp10.423,13. Hasil akhir yang diperoleh menggunakan

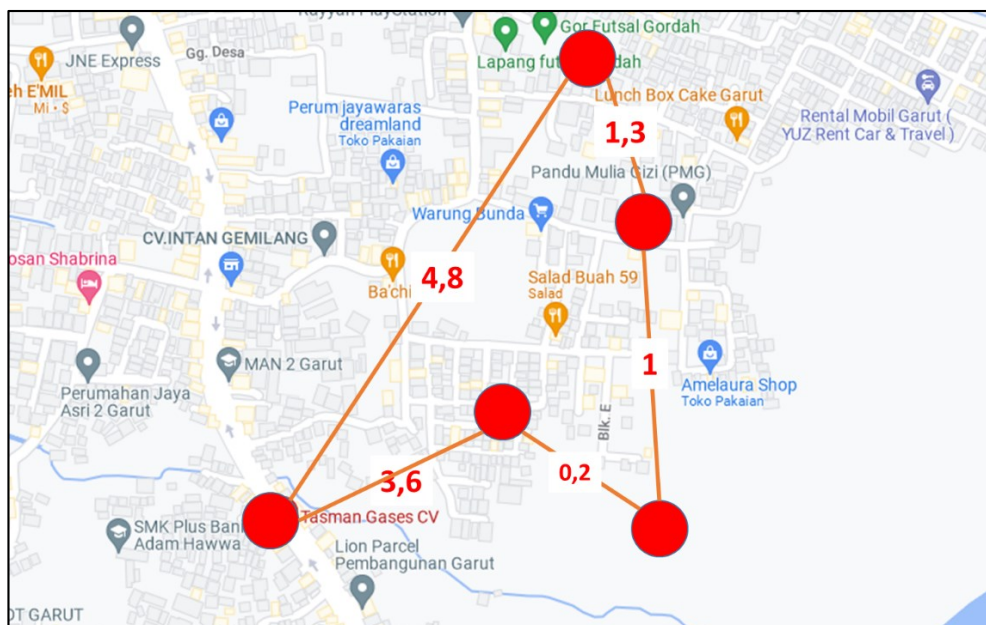
metode *Complete Enumeration* pada 12 rute adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Akhir Penentuan Rute menggunakan Metode *Complete Enumeration*

No	Rute	Total Jarak (Km)	Kebutuhan Bahan Bakar (Liter)	Biaya Bahan Bakar (Pertalite)
1	A-C-E-D-F	14,8	1,85	Rp 14.152,50
2	A-F-E-D-C	11,7	1,4625	Rp 11.188,13
3	A-F-C-D-E	13,1	1,6375	Rp 12.526,88
4	A-D-C-E-F	10,9	1,3625	Rp 10.423,13
5	A-E-F-D-C	12,5	1,5625	Rp 11.953,13
6	A-D-E-C-F	13,2	1,65	Rp 12.622,50
7	A-D-F-C-E	14	1,75	Rp 13.387,50
8	A-D-C-F-E	12	1,5	Rp 11.475,00
9	A-C-F-E-D	12,9	1,6125	Rp 12.335,63
10	A-E-D-F-C	14,8	1,85	Rp 14.152,50
11	A-E-C-D-F	12,8	1,6	Rp 12.240,00
12	A-D-F-E-C	12,6	1,575	Rp 12.048,75

Sumber: Olah Data, 2021

Model pendistribusian terpilih rute A-D-C-E-F pada CV. Tasman Gases sebagai berikut



Gambar 2. Rute Terpilih  
 (Sumber: Olah Data, 2021)

Berdasarkan perhitungan dan perbandingan yang telah dilakukan kepada 12 rute maka rute yang paling optimal adalah A-D-C-E-F. Rute ini dipilih karena memiliki total jarak terpendek untuk melakukan pendistribusian menuju kepada mitra. Total jarak yang

singkat berpengaruh kepada jumlah biaya yang harus dikeluarkan karena jumlah bahan bakar yang digunakan semakin kecil. Jarak kendaraan jika menggunakan rute A-D-C-E-F adalah sejauh 10,9 kilometer, satu liter bahan bakar (*pertalite*) yang digunakan kendaraan mampu menempuh jarak 8 kilometer, dengan jarak 10,9 kilometer bahan bakar yang dibutuhkan sebanyak 1,3625 liter. Apabila harga *pertalite* senilai Rp7.650,00 maka biaya untuk bahan bakar sebanyak Rp10.423,13. Rute awal yang digunakan adalah A-E-C-D-F dengan jarak 12,8 Km dan membutuhkan biaya bahan bakar senilai Rp12,240.00. Sehingga pada CV. Tasman Gases rute A-D-C-E-F merupakan rute yang optimal untuk melakukan pendistribusian kepada 5 mitranya, karena mengeluarkan biaya bahan bakar lebih kecil dibandingkan dengan rute awal yang digunakan oleh CV. Tasman Gases.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Rute yang selalu digunakan adalah A-E-C-D-F dengan jarak 12.8 km memperoleh biaya bahan bakar sebesar Rp. 12,240.00. Dinyatakan bahwa penentuan rute menggunakan *Complete Enumeration Method* untuk mengetahui jarak terpendek dan biaya bahan bakar optimalnya. Hasil penentuan rute yang didapat menggunakan *Complete Enumeration Method* adalah A-D-C-E-F dengan jarak 10,9 km senilai Rp. 10,423.13. Perolehan tersebut mendapat hasil yang optimal karena jarak dan biaya bahan bakar yang diperoleh hasilnya lebih minimum dibandingkan dengan rute yang selalu digunakan sebelumnya. Dengan demikian, kontribusi dalam penentuan menentukan rute distribusi paling efektif yaitu rute A-E-C-D-F dan biaya paling kecil untuk CV. Tasman Gases sebesar Rp. 12,240.00.

#### Daftar Pustaka

- [1] N. Bešinović, “Resilience in railway transport systems: a literature review and research agenda,” *Transp. Rev.*, vol. 40, no. 4, pp. 457–478, 2020, doi: 10.1080/01441647.2020.1728419.
- [2] J. Maheut and J. P. Garcia-Sabater, “Algorithm for *Complete Enumeration* based on a stroke graph to solve the supply network configuration and operations scheduling problem,” *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 6, no. 3 SPL.ISS, pp. 779–795, 2013, doi: 10.3926/jiem.550.
- [3] S. Zhang, Q. Hui, X. Bai, and R. Sun, “Bilevel Optimization for the Hazmat Transportation Problem with Lane Reservation,” *J. Adv. Transp.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/2530154.
- [4] D. E. William Tanujaya, Dian Retno Sari Dewi, “Penerapan Algoritma Genetik Untuk Penyelesaian Masalah Vehicle Routing Di PT.MIF,” *Widya Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 92–102, 2013, [Online]. Available: <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/163>.
- [5] C. Iliopoulou and K. Kepaptsoglou, “Combining ITS and optimization in public transportation planning: state of the art and future research paths,” *Eur. Transp. Res.*



- Rev., vol. 11, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s12544-019-0365-5.
- [6] Lukmandono, M. Basuki, M. J. Hidayat, and F. B. Aji, "Application of *Saving matrix* Methods and Cross Entropy for Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Resolving," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 462, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/462/1/012025.
- [7] N. S. Kurnia, S. Salsabila, S. D. H. Sihombing, and I. B. Kharisma, "Perbandingan Jalur Distribusi Optimal Alat Pelindung Diri dengan Metode *Saving matrix* dan Pendekatan Nearest Neighbour Di Rumah Sakit Rujukan Covid-19 di Jawa Barat," vol. 12, no. 7, pp. 2788–2797, 2021.
- [8] T. R. Damayanti, A. L. Kusumaningrum, Y. D. Susanty, and S. S. Islam, "Route optimization using *saving matrix* method – a case study at public logistics company in indonesia," *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, no. August, 2020.
- [9] E. Safitri, S. Basriati, and H. Najmi, "Penerapan Metode *North west corner* dalam Optimalisasi Produk Mebel (Studi kasus: Toko Mebel di Jalan Marsan, Panam)," *Kubik J. Publ. Ilm. Mat.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–53, 2020, doi: 10.15575/kubik.v5i1.8611.
- [10] Y. N. Firdaus, N. L. Buyung, A. Hermansyah, R. Nurhadiyati, I. Falani, and E. Wiratmani, "Implementasi Algoritma *North west corner* dalam Penentuan Jumlah Produksi untuk Memaksimalkan Keuntungan," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 4, no. 1, p. 65, 2019, doi: 10.30998/string.v4i1.3717.
- [11] M. Rizki Ichwani and A. Suyitno, "Penggunaan Algoritma *North west corner* pada Optimasi Rute Pendistribusiian Air Minum dalam Kemasan," *Unnes J. Math.*, vol. 4, no. 1, 2015, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>.
- [12] V. Arfana Perdana, Z. Fatimah Hunusalela, and A. Teja Prasasty, "Penerapan Metode *Saving matrix* Dan Algoritma *Nearest neighbor* Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. XYZ," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 2, p. 91, 2021, doi: 10.30737/jatiunik.v4i2.1000.
- [13] F. Adien Saputra, "Impelementasi Distribution Requirement Planning Dan *Saving matrix* Untuk Meminimalisasi Biaya Distribusi," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind. Univ. Kediri*, vol. 4, no. 2, pp. 119–131, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/index>.
- [14] M. I. Amaluna, N. Alamsyah, R. Khofia, and M. Fauzi, "Mengoptimalkan Biaya Transportasi Menggunakan Metode *North west corner*," *J. Manaj. Teknol. dan Tek. Ind. Univ. Kediri*, vol. 4, no. 1, pp. 26–36, 2022.
- [15] N. A. F. P. Adam, I. P. Sari, A. Tasya, W. Sutopo, and Yuniaristanto, "Determination of Routes for Daily Newspaper Product Distribution with *Saving matrix* Methods," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 943, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/943/1/012040.
- [16] M. Kholil, Hendri, R. David Mangaraja, and R. Bagus Yosana, "Improving the Efficiency of the Milkrun Truck Suppliers in Cikarang Area by Merging the Payload Cycles and Optimizing the Milkrun Route Using the *Saving matrix* Methods," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1175, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1175/1/012201.
- [17] G. Kurnia, N. Putu, and D. Velicia, "Optimizing Warehouse Distribution Routes During Eid Season Using *Saving matrix* and Nearest Insert Method," *J. Logistik*

- Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 111–119, 2021.
- [18] M. Amri, A. Rahman, and R. Yuniarti, “Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour,” *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–45, 2014.
- [19] A. A. Hidayanti, F. H. Fauzan, M. F. A. Damanik, and M. Fauzi, “Penjadwalan Pengiriman Produk Minuman Kemasan Dengan Menggunakan Metode Shipping Operation Diagram Pada PT. XYZ,” *J. Manaj. Teknol. dan Tek. Ind. Univ. Kadiri*, vol. 4, no. 1, pp. 14–25, 2022, doi: 10.30871/ji.v1i1i2.1664.Perusahaan.
- [20] C. Zhu and Q. Liao, “Complete weight enumerators for several classes of two-weight and three-weight linear codes,” *Finite Fields their Appl.*, vol. 75, no. 12071321, p. 101897, 2021, doi: 10.1016/j.ffa.2021.101897.
- [21] S. Lu, H. Song, and X. Xu, “An enumeration method applied in intelligent transportation system,” *Int. J. Smart Home*, vol. 9, no. 2, pp. 143–150, 2015, doi: 10.14257/ijsh.2015.9.2.13.
- [22] I. A. S. Syafiin, S. N. Fatimah, and M. Fauzi, “Travelling Salesman Problem Analysis with *Complete Enumeration* Method, Branch & Bound and Greedy Heuristic,” *Eduvest - J. Univers. Stud.*, vol. 1, no. 8, pp. 752–756, 2021, doi: 10.36418/edv.v1i8.144.
- [23] C. B. K. Wulandari, “Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode *Nearest neighbors* dan Metode *North west corner* Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X,” *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.30998/joti.v2i1.3848.
- [24] N. Ikfan and M. Ilyas, “Penentuan rute Transportasi Terpendek untuk Meminimumkan Biaya Menggunakan Metode *Saving Matriks*,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 165–178, 2013.
- [25] P. Wahyuningsih and A. Rokhman, “Pengiriman Barang dengan Dijkstra Algorithm Berbasis Web Pada Pt . Agung Pancar Mulia,” vol. 12, no. 1, pp. 39–44, 2021.
- [26] J. Sharp, “Travel Survey Methods and Technologies Resource Paper,” *Management*, no. 2, pp. 1–22, 2015.
- [27] N. Huang, J. Li, W. Zhu, and H. Qin, “The multi-trip vehicle routing problem with time windows and unloading queue at depot,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 152, no. April, p. 102370, 2021, doi: 10.1016/j.tre.2021.102370.
- [28] R. Braune and G. Zäpfel, “Shifting bottleneck scheduling for total weighted tardiness minimization - A computational evaluation of subproblem and re-optimization heuristics,” *Comput. Oper. Res.*, vol. 66, pp. 130–140, 2016, doi: 10.1016/j.cor.2015.07.012.
- [29] F. N. Rivanda, M. As’Adi, and D. Montreano, “Analysis of resources allocation on passenger ship reparation project using work breakdown structure method in pt. xyz,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1899, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1899/1/012086.
- [30] R. Wilfahrt and S. Kim, “Traveling Salesman Problem (TSP),” *Encycl. GIS*, pp. 1–4, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-23519-6\_1406-2.