

OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI BBM PERTASHOP MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX

Daffa Habibie Sumantry

Fakultas Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Gilang Risyadhi

Fakultas Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Yesta Sadha Syahputra

Fakultas Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Paduloh ^{*1}

Fakultas Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRACT

Pertashop is a certain-sized outlet of Pertamina that has been prepared to meet the needs of consumers for non-subsidized fuel and LPG, as well as other Pertamina retail products. The main priority is given to locations in villages or cities that require Pertamina retail product services. The problem of fuel distribution from the Depot to Pertashop is that an optimal route has not been found yet. The purpose of this writing is to identify a more efficient route, using the saving matrix method. Then, the results will be further processed using the nearest insert method to achieve optimization. The result of the route analysis using the saving matrix and nearest insert methods found four routes that are targeted simultaneously with three trucks, each carrying 110 kiloliters of fuel. In conclusion, the analysis of the distribution route sequence using the Saving Matrix method has been carried out at Pertashop in Bekasi Regency with the route being, on the first truck delivery with a distance of 71.17 km, the second truck with a distance of 53.78 km, and the third truck with a distance of 38.54 km, this makes the route that will be distributed become optimal.

Keywords: *Pertashop Route, Optimal, Saving Matrix, Delivery Cost*

ABSTRAK

Pertashop adalah outlet Pertamina yang berukuran tertentu telah disiapkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap BBM dan LPG non-subsidi, serta produk ritel lainnya dari Pertamina. Prioritas utama diberikan kepada lokasi di desa atau kota yang memerlukan layanan produk ritel Pertamina. Permasalahan pendistribusian BBM dari Depot ke Pertashop yaitu belum ditemukan kunjungan rute yang optimal. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengidentifikasi rute yang lebih efisien, dengan menggunakan metode *saving matrix*. Kemudian, hasilnya akan diproses lebih lanjut menggunakan metode *nearest insert* untuk mencapai optimalisasi. Hasil dari analisis rute dengan menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest insert* terdapat empat rute yang dituju secara simultan dengan tiga truk yang masing-masing mengangkut BBM sebanyak 110 kiloliter. Kesimpulannya, analisis urutan rute distribusi menggunakan metode *Saving Matriks* telah dilakukan pada Pertashop di Kabupaten Bekasi dengan rute yaitu, pada pengiriman truk pertama dengan jarak 71,17 km, truk kedua dengan

¹ Korespondensi Penulis.

jarak 53,78 km, dan truk tiga dengan jarak 38,54 km, ini membuat jalur rute yang akan di distribusikan menjadi optimal.

Kata Kunci: Rute Pertashop, Optimal, Saving Matrix, Delivery Cost

PENDAHULUAN

Pada umumnya, kehidupan masyarakat yang tidak terlepas dari mobilitas dalam hal bermasyarakat menjadikan kendaraan sebagai salah satu kebutuhan. Dalam konteks ini, setiap kendaraan memerlukan bahan bakar untuk mendukung mesin agar dapat beroperasi dengan efisien dan menghasilkan kinerja terbaik. Masyarakat menjalani kehidupan sehari-hari dengan menggunakan kendaraan seperti sepeda motor dan mobil, dan dari kegiatan tersebut, bahan bakar seperti bensin untuk sepeda motor dan mobil menjadi sangat penting bagi masyarakat. Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam, minyak bumi merupakan salah satunya. Hampir disemua jenis kendaraan dan mesin menggunakan minyak bumi.

Pertashop (*Pertamina Shop*) adalah outlet penjualan Pertamina berskala tertentu yang dipersiapkan untuk melayani kebutuhan konsumen BBM non subsidi, LPG non subsidi, dan produk ritel Pertamina lainnya dengan mengutamakan lokasi pelayanannya di desa atau di kota yang membutuhkan pelayanan produk ritel Pertamina (Rinaldo et al., 2023). Dalam konteks ini, setiap kendaraan memerlukan bahan bakar untuk mendukung mesin agar dapat beroperasi dengan efisien dan menghasilkan kinerja terbaik. Pertashop adalah layanan belanja serba ada yang memungkinkan setiap orang untuk membeli produk Pertamina dalam jumlah kecil dengan harga yang lebih terjangkau dan keuntungan yang menarik. Pertashop menawarkan produk BBM yang ramah lingkungan seperti Pertamax dengan harga yang setara dengan SPBU Reguler. Diharapkan dengan adanya Pertashop, perbedaan harga energi di suatu wilayah dapat ditekan, sehingga biaya distribusi menjadi lebih efisien. Hal ini berdampak positif pada penurunan harga dasar dan kebutuhan lainnya, sehingga semakin terjangkau oleh masyarakat (Bau et al., 2021).

Pertashop tersebar di beberapa lokasi, hal ini menciptakan tantangan dalam merancang rute distribusi yang efisien, terutama ketika terdapat kendala geografis, regulasi, dan kondisi jalan yang berbeda di setiap wilayah (Kushariyadi et al., 2024). Dengan keberadaan Pertashop, masyarakat di sekitar dapat mendapatkan bensin tanpa perlu berpergian jauh ke SPBU. Pertashop didirikan dengan tujuan utama untuk melayani desa-desa yang jauh dari SPBU. Pembuatan Pertashop melibatkan dua bentuk skema perjanjian kemitraan yaitu; CODO (*Company Owned Dealer Operated*) dan DODO (*Dealer Owned Dealer Operated*) yang mana kedua skema ini berbeda cara investasinya.

Pada saat ini, Depot Bekasi menghadapi masalah dalam mendistribusikan BBM ke Pertashop karena masih belum ada kejelasan tentang rute kunjungan mana yang harus dilalui truk dalam memenuhi permintaan setiap pelanggan. Kemampuan mengorganisir jaringan transportasi dan distribusi merupakan faktor penting dalam dunia Perindustrian (Rosihan et al., 2022). Sebuah rute optimal adalah rute yang mematuhi berbagai batasan operasional, yaitu memiliki total jarak dan waktu perjalanan terpendek dalam memenuhi kebutuhan pelanggan, sambil menggunakan jumlah kendaraan yang minimal (Yuniarti & Astuti, 2013). Untuk menentukan rute yang optimal dalam pendistribusian BBM Pertashop dapat menggunakan metode *saving matrix* dengan konsep *supply chain management*. Metode *saving matrix* merupakan salah satu pendekatan yang bisa digunakan

untuk merencanakan jadwal armada kendaraan dalam jumlah tertentu dengan kapasitas maksimum (Huda et al., 2015).

Supply Chain Management merupakan suatu konsep menyangkut pola pendistribusian produk yang mampu menggantikan pola-pola pendistribusian produk secara optimal (Mudhifatul Jannah & Rahmawati, 2020). Penerapan *reverse supply chain* telah menjadi kebutuhan bagi banyak industri, dengan alasan ekonomi untuk meminimalkan biaya melakukan kegiatan rantai pasokan terbalik atau biaya transportasi (Paduloh & Djatna, 2021). Untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan beban yang tidak melebihi kapasitas, kita menggunakan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP), di mana setiap kendaraan memiliki kapasitas yang ditentukan (Rohmah, 2020). Ada tiga metode yang akan dipertimbangkan dalam penyelesaian CVRP, yaitu metode saving matrix, metode nearest neighbour, dan metode nearest insert. Metode saving matrix digunakan untuk merencanakan jadwal kendaraan berdasarkan kapasitas muatan ke area pengiriman, dan metode nearest insert digunakan untuk menentukan urutan lokasi. Pada penelitian ini menerapkan metode *Nearest Insert* (NI) yang digunakan untuk menentukan rute terbaik untuk urutan lokasi pendistribusian transportasi. Dengan Mengolah data yang tersedia menggunakan metode saving matrix yang selanjutnya akan diolah menggunakan metode nearest insert. Dengan mempertimbangkan jarak lokasi antara Pertashop ke Depot Bekasi yang akan mendapatkan rute terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian Kuantitatif yaitu dengan Metode perhitungan *saving matrix*. Metode saving matrix adalah salah satu pendekatan heuristik yang bisa digunakan untuk menangani isu transportasi dalam menentukan rute dan jadwal distribusi. (Sugiono, 2022).

Langkah awal yang diambil yaitu melakukan penelitian literatur, mencari informasi serta materi penelitian yang terkait dengan topik optimasi transportasi. Data yang dibutuhkan untuk studi ini meliputi, data utama seperti; jarak antara Pertashop, durasi perjalanan, dan sistem distribusi produk, serta data tambahan seperti; jarak dari Depot ke Pertashop, dan area distribusi.

Setelah pengumpulan informasi dilakukan, metode menentukan matriks jarak. Dengan mengidentifikasi matriks jarak dari stasiun ke masing masing Pertashop, mengidentifikasi matriks penghematan jarak tempuh, dan menentukan urutan pendistribusian. Menentukan matriks jarak dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$J(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Langkah kedua yaitu mengenali matriks penghematan, di mana pada tahap ini truk akan melalui setiap Pertashop secara simultan. Oleh karena itu, ada penghematan jika dua atau lebih jalur digabung menjadi satu jalur. Matriks penghematan mewakili penghematan yang dapat dicapai dengan menggabungkan dua toko atau pelanggan ke dalam satu jalur. Matriks penghematan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$S_{xy} = C_{Dx} + C_{Dy} - C_{xy}$$

Selanjutnya menetapkan urutan kunjungan. Meski terdapat berbagai metode yang bisa digunakan untuk menentukan urutan kunjungan, *nearest insert* merupakan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini. *Nearest Insert* merupakan metode pemilihan toko dimana penambahan toko ke dalam rute yang sudah ada akan menghasilkan peningkatan jarak terkecil. Oleh karena itu, rute dibangun dengan menambahkan toko yang terdekat dari lokasi terakhir yang dikunjungi oleh kendaraan hingga semua toko telah dikunjungi (Basriati & Sunarya, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 12 rute pendistribusian pertashop PT Pertamina Depot Bekasi memiliki 12 rute pendistribusian Pertashop di wilayah Kabupaten Bekasi. Permintaan BBM pertamax setiap hari sangat tinggi karena produk ini sangat penting bagi masyarakat. Tabel 1 menampilkan daftar Pertashop di Kabupaten Bekasi yang mendapatkan pasokan dari depot Bekasi, serta data permintaan rata-rata harian pertamax untuk Pertashop di wilayah Kabupaten Bekasi dan jarak dari Depot ke setiap Pertashop.

Table 1 Daftar Pertashop serta data permintaan jarak dari depot

No	Kode Pertashop	Alamat	Permintaan (Kiloliter)	Jarak (KM)
1	3P17701	JL. RAYA MUARA GEMBONG RT. 002	18	20
2	3P17602	JL. RAYA MUARA BAKTI KEC. BABELAN	10	10
3	3P17601	JL. RAYA SUKAWANGI DS SUKABUDI	15	11
4	3P17502	JL. SELANG JATI, KEL. WANAJAYA, KEC. CIBITUNG	21	14
5	3P17501	DESA SRIAMUR KEC. TAMBUN UTARA	8	3
6	3P17303	JL. PASIR RANDU KEL JAYAMULYA KEC SERANG BARU	27	26
7	3P17301	JL. KARANG MULYA KEC. BOJONGMANGU	12	30
8	3P17201	JL. PS. BOJONG LAMA TARUMA KEC. TARUMAJAYA	12	7
9	3P17504	JL. BUWEK RAYA KEC, TAMBUN SELATAN	15	16
10	3P17506	JL. RAYA SUKAMAHI KEC. CIKARANG PUSAT	32	27
11	3P17304	JL. RAYA SERANG CIBARUSAH KEC. SERANG BARU	25	24
12	3P14103	JL. PINGGIR DERMAGA KEC. TARUMAJAYA	16	13

Dalam penentuan rute distribusi dibutuhkan beberapa cara agar mendapatkan hasil yang optimal, akan tetapi terdapat beberapa kendala yang mempengaruhi jarak distribusi tersebut. Dengan mempertimbangkan jarak dapat kami rumuskan masalah sebagai berikut:

$$\sum f_{ij} : f_{ij}(x, y) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$\text{dk. } x_1 \leq 110$$

$$x_2 \leq 110$$

$$x_3 \leq 110$$

Untuk menghitung matriks jarak, kita membutuhkan koordinat dari Depot Bekasi ke Pertashop yang dituju. Dengan menggunakan Google Maps, kita dapat menentukan koordinat lokasi tempat dengan memasukkan alamat toko yang diinginkan. Setelah menentukan lokasi koordinat, Haversine Formula merupakan rumus yang dapat kita gunakan untuk mengkalkulasi matriks jarak antar toko yang ditunjukkan di Tabel 2.

Table 2 Matrix jarak

Matrix Jarak	Depot Bekasi	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
depot	0												

Untuk menentukan penghematan jarak dari penggabungan rute x dan y, matriks jarak harus diidentifikasi terlebih dahulu. Matriks penghematan kemudian diidentifikasi dengan menambahkan dan mengurangi selisihnya.

Pada tahap ini mencoba untuk menunjukkan penghematan yang dapat diperoleh dengan menggabungkan dua pelanggan dalam satu rute; pemilihan penghematan berdasarkan pada hasil tertinggi dari matriks penghematan, seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Table 3 Saving Matrix

Saving Matrix	Depot Bekasi	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
depot													
C1	20		15,86	18,28	25,52	-1,04	37,52	35,86	8,62	30,35	37,11	38,35	23,1
C2	10	14,14		19,59	18,35	3,11	13,38	11,72	12,76	17,52	12,96	14,21	18,7
C3	11	12,72	1,41		20,76	2,69	15,79	14,13	12,35	19,93	15,38	16,62	21,1
C4	14	8,48	5,65	4,24		1,45	23,03	21,38	11,11	27,18	22,62	23,86	25,5
C5	3	24,04	9,89	11,31	15,55		-3,52	-5,18	4,35	0,62	-3,94	-2,69	1,8
C6	26	8,48	22,62	21,21	16,97	32,52		50,35	6,13	27,86	51,59	47,18	20,6
C7	30	14,14	28,28	26,87	22,62	38,18	5,65		4,48	26,21	52,76	45,52	18,9
C8	7	18,38	4,24	5,65	9,89	5,65	26,87	32,52		10,28	5,72	6,96	11,5
C9	16	5,65	8,48	7,07	2,82	18,38	14,14	19,79	12,72		27,445	28,69	24,7
C10	27	9,89	24,04	22,62	18,38	33,94	1,41	4,24	28,28	15,555		46,76	20,2
C11	24	5,65	19,79	18,38	14,14	29,69	2,82	8,48	24,04	11,31	4,24		21,4
C12	13	9,89	4,24	2,82	1,41	14,14	18,38	24,04	8,48	4,24	19,79	15,55	

Perhitungan Saving Matriks

$$S_{xy} = C_{D1} + C_{D2} - C_{12}$$

- $$S_{12} = C_{D1} + C_{D2} - C_{12}$$

$$= 20 + 10 - 14,14$$

$$= 30 - 14,14$$

$$= 15,86 \text{ km}$$
- $$S_{13} = C_{D1} + C_{D3} - C_{13}$$

$$= 20 + 11 - 12,72$$

$$= 31 - 12,72$$

$$= 18,28 \text{ km}$$
- $$S_{23} = C_{D2} + C_{D3} - C_{23}$$

$$= 10 + 11 - 1,41$$

$$= 21 - 1,41$$

$$= 19,59 \text{ km}$$
- $$S_{24} = C_{D2} + C_{D4} - C_{24}$$

$$= 10 + 14 - 5,65$$

$$= 24 - 5,65$$

$$= 18,35 \text{ km}$$

Setelah matriks penghematan dibuat, tetapkan pertokoan tersebut ke rute atau transportasi. Termasuk banyak lokasi pengiriman pada satu rute pengiriman, kapasitas masing-masing kendaraan pada Tabel 4.

Table 4 Penentuan kelompok rute

Truk	Permintaan	Pertashop
1	52,76	C7
		C10
	51,59	C6
	4,35	C5
2	47,18	C11
	38,35	C1
	19,59	C2
		C3
3	30,35	C9
	25,59	C12
		C4
	12,76	C8

Penulis menggunakan Nearest Insert sebagai metode penentuan urutan kunjungan. Nearest Insert memiliki metode pendekatan yang unik, salah satunya adalah pendekatan total jarak. Hasil dari perhitungan ini dapat dilihat di Tabel 5.

Table 5 Hasil Perhitungan Nearest Insert

	Nearest Insert			
Truk 1	D-C7-D	D-C10-D	D-C6-D	D-C5-D
	60	54	52	9
	D-C5-C7-D	D-C5-C10-D	D-C5-C6-D	
	71,18	63,94	61,52	
	D-C5-C6-C7-D	D-C5-C6-C10-D		
	71,17	63,93		
	D-C5-C6-C7-C10-D			
Truk 2	71,17			
	D-C11-D	D-C1-D	D-C2-D	D-C3-D
	48	40	20	22
	D-C2-C11-D	D-C2-C1-D	D-C2-C3-D	
	53,79	44,14	34,48	
	D-C2-C3-C11-D	D-C2-C3-C1-D		
	53,79	44,13		
Truk 3	D-C2-C3-C1-C11-D			
	53,78			
	D-C9-D	D-C2-D	D-C8-D	D-C4-D
	32	26	28	14
	D-C8-C9-D	D-C8-C12-D	D-C8-C4-D	
	35,72	28,48	15,65	
	D-C8-C4-C9-D	D-C8-C4-C12-D		

35,71	31,3
D-C8-C4-C12-C9-D	
38,54	

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa analisis urutan rute distribusi dengan metode *Saving Matriks* pada Pertashop di wilayah Kabupaten Bekasi terdapat empat rute yang dituju secara simultan dengan tiga truk yang masing-masing mengangkut BBM sebanyak 110 kiloliter mendapatkan rute yaitu, untuk pengiriman pada truk pertama dengan jarak 71,17 km, truk kedua dengan jarak 53,79 km, dan truk tiga dengan jarak 38,54 km. Truk 1 mendistribusikan BBM secara berurutan ke DS. Sriamur (3p17501) - JL. Pasir Randu (3p17303) - JL. Karang Mulya (3p17301) - JL. Raya Sukamahi (3p17506). Selanjutnya Truk 2 mendistribusikan BBM secara berurutan ke JL. Raya Muara Bakti (3p17602) - JL. Raya Sukawangi (3P17601) - JL. Raya Muara Gembong (3p17701) - JL. Raya Serang (3P17304). Dan yang terakhir Truk 3 mendistribusikan BBM secara berurutan ke JL. PS. Bojong Lama (3P17201) - JL. Selang Jati (3P17502) - JL. Pinggir Dermaga (3p14103) - JL. Buwek Raya (3P17504).

DAFTAR PUSTAKA

- Basriati, S., & Sunarya, R. (2015). Optimasi distribusi Koran menggunakan metode saving matriks (studi kasus: PT. Riau Pos Intermedia). *Seminar Nasional Teknologi ...*, November, 448–453. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/3027>
- Bau, Q. D., Abdullah, S., & Patunru, I. K. D. (2021). Kinerja Lalu Lintas Akibat Pengoperasian Pertashop P92506 Di Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Transportasi*, 21(3), 199–206.
- Huda, M. M., Rakhawati, D. Y., & Nuha, H. (2015). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Di Pt. Lima Jaya Abadi. *Jurnal Teknik Industri*, 1, 1–14.
- Kushariyadi, Sono, Adi, T. W., Eka Aristantia, S., & Aviciena Taufiqurrahman, M. (2024). Analisis Rute Distribusi BBM di Pertashop Menggunakan Metode Saving Matrik. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5, 51–56. <https://doi.org/10.60083/jsisfotek.v5i4.332>
- Mudhifatul Jannah, U., & Rahmawati, Z. N. (2020). Analysis Supply Chain Management (SCM) Planning of Juice Production by UKM Larasati. *DIALEKTIKA : Jurnal Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 5(2), 173–184. <https://doi.org/10.36636/dialektika.v5i2.451>
- Paduloh, P., & Djatna, T. (2021). Proposed Reversed Supply Chain as Problem Solver for Case of Returned Beef Products During the Covid-19 Pandemic. *Proceedings of the 2nd Borobudur International Symposium on Science and Technology (BIS-STE 2020)*, 203, 169–173. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210810.028>
- Rinaldo, D., Rusli, B., & Adriaman, M. (2023). Implementasi Perjanjian Kerjasama Pertashop Dengan Mitra Usaha dan Upaya Penyelesaian Perselisihan Antar Pihak. *Sakato Law Journal*, 1(1), 87.
- Rohmah, M. (2020). Penentuan Rute Transportasi untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan Metode Nearest Neighbor dan Nearest Insert (Studi Kasus dalam Pendistribusian Sandal di Tasikmalaya). *Kubik: Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika*, 4(2), 187–195. <https://doi.org/10.15575/kubik.v4i2.6555>
- Rosihan, R. I., Ferdiansyah, M., Rizki, D., Paduloh, P., Saputra, Y., Kumalasari, R., Spalanzani, W., & Sitorus, H. (2022). Optimasi Biaya Transportasi Rantai Roda Tipe-428 dengan Metode Stepping Stone dan Modified Distribution. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(2), 2621–1262.
- Sugiono, M. C. (2022). Model vehicle routing problem untuk penentuan rute distribusi unit sepeda motor dengan metode saving matrix. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 230.

<https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14018>

Yuniarti, R., & Astuti, M. (2013). Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(1), 17–26. <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/173>