Optimasi Rute Distribusi BBM Pertashop Guna Menentukan Kebutuhan Mobil Tangki Menggunakan Metode Saving Matrix di FT.XYZ

Marietta Casta Neda[1]*, Kushariyadi[2]
Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas[1,2]
*e-mail: mariettacasta@gmail.com

ABSTRAK

Pertashop merupakan salah satu program Pertamina untuk mendistribusikan Bahan Bakar Minyak (BBM) ke daerah yang belum memiliki Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Namun, proses distribusi BBM ke Pertashop di wilayah Gunung Kidul melalui *Fuel Terminal* Rewulu masih belum optimal, karena rutenya digabungkan dengan SPBU dan menggunakan mobil tangki berkapasitas besar (16 KL), yang tidak sesuai dengan kebutuhan Pertashop. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi BBM menggunakan metode *Saving Matrix* serta menentukan jumlah kebutuhan mobil tangki yang ideal, khususnya dengan menggunakan mobil tangki berkapasitas 8 KL. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data sekunder dan analisis rute menggunakan *Vehicle Routing Problem* (VRP) dan *Saving Matrix*. Dari hasil peneitian rute distribusi dapat dioptimalkan sehingga kebutuhan jumlah mobil tangki dapat dikurangi menjadi 4 unit. Hal ini menghasilkan penghematan jarak tempuh menjadi 778,4 km. Efisiensi ini digunakan untuk memastikan penggunaan armada yang ada secara lebih efektif.

Kata kunci : *Distribusi; Fuel Terminal; Metode Saving Matrix; Mobil Tangki; Optmasi*

ABSTRACT

Pertashop is one of Pertamina's programs aimed at distributing fuel (BBM) to areas without Public Fuel Filling Stations (SPBU). However, the distribution process to Pertashop outlets in the Gunung Kidul area via the Rewulu Fuel Terminal has not yet been optimal, as the delivery routes are combined with SPBU deliveries and utilize large-capacity tank trucks (16 KL), which do not match Pertashop's needs. This study aims to optimize fuel distribution routes using the Saving Matrix method and to determine the ideal number of tank trucks required, particularly by employing 8 KL capacity tank trucks. The research employed a quantitative approach, utilizing secondary data collection and route analysis through the Vehicle Routing Problem (VRP) and the Saving Matrix method. The results show that the distribution routes can be optimized, thereby reducing the required number of tank trucks to four units. This optimization results in a total distance savings of 778.4 km. Such efficiency ensures more effective utilization of the existing fleet.

Keywords **:** *Distribution; Fuel Terminal; Saving Matrix Method; Tank Truck; Optimization*

PENDAHULUAN

Pertashop adalah salah satu program pendistribusi Bahan Bakar Minyak (BBM) skala kecil yang dikembangkan oleh Pertamina guna memastikan ketersediaan BBM di wilayah-wilayah yang belum memiliki Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Dalam operasionalnya, distribusi BBM ke Pertashop memerlukan sistem transportasi yang efisien agar dapat memenuhi kebutuhan pasokan secara optimal. Bertambahnya pertashop di TBBM Rewulu, sehingga diperlukannya proses penyaaluran yang terbaik dan optimal, saat ini rute diistribusi bahan bakar minyak ke Pertashop di wilayah Gunung Kidul masih belum optimal karena adanya penggabungan jalur dengan SPBU. Penggabungan ini menyebabkan jarak tempuh yang lebih jauh serta pemanfaatan mobil tangki dengan kapasitas yang lebih besar, yaitu 16 kiloliter (KL). Akibatnya, pengiriman BBM ke Pertashop menjadi kurang efektif, dari segi waktu maupun biaya distribusi.

Mobil tangki adalah hal utama untuk distribusi bahan bakar dari *Fuel Terminal* ke Pertashop maupun SPBU. Menentukan jumlah optimal kebutuhan mobil tangki adalah salah satu faktor penting untuk meningkatkan efisiensi pendistribusian bahan bakar. Penggunaan jumlah mobil tangki yang terlalu banyak bisa menyebabkan terlalu banyak pula biaya pengangkutan bahan bakar minyak, sedangkan kurangnya jumlah mobil tangki menyebabkan keterlambatan distribusi dan beresiko menyebabkan kecelakaan. Perbaikan dalam menentukan jumlah kebutuhan mobil tangki sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam distribusi bahan bakar minyak.

Dalam kondisi saat ini, penggunaan mobil tangki berkapasitas 16 KL untuk mengirim BBM ke Pertashop tidak selalu sesuai dengan kebutuhan. Kapasitas yang terlalu besar ini dapat mengakibatkan pengiriman tidak fleksibel, terutama untuk Pertashop yang memiliki permintaan lebih kecil dibandingkan SPBU. Maka dari itu, penulis

melakukan optimasi rute distriibusi untuk mengetahui rute yang paling efektif dan untuk menentukan kebutuhan mobil tangki. Dengan volume permintaan BBM di Pertashop, optimalisasi rute distribusi BBM Pertashop menggunakan mobil tangki berkapasitas 8 KL karena lebih sesuai dengan kebutuhan pengiriman ke Pertashop dan sebagai wujud efisiensi dalam penggunaan armada transportasi dapat ditingkatkan.

Salah satu aspek utama yang dapat mempengaruhi kebutuhan jumlah mobil tangki adalah mengoptimalkan rute distribusi. Pemilihan rute distribusi yang efisien dapat mengurangi waktu perjalanan dan jarak tempuh, sehingga memungkinkan dalam mengoptimalkan penggunaan armada mobil tangki yang tersedia. Rute distribusi yang belum optimal dengan jarak jauh dan waktu yang lama berakibat akan meningkatnya lebih banyak jurmlah mobil tangki yang diperlukan. Salah satu metode yang bisa digunakan dalam optimasi rute yaitu metode *Saving Matrix*.

Metode *Saving Matrix* adalah salah satu pendekatan yang bisa digunakan untuk meningkatkan efisiensi jalur distribusi BBM ke Pertashop. Metode ini bekerja dengan menghitung penghematan jarak dan biaya yang dapat diperoleh dari penggabungan beberapa titik pengiriman ke dalam satu rute yang lebih efisien. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan rute distribusi dapat diatur secara lebih optimal sehingga waktu tempuh dan biaya distribusi dapat diminimalkan tanpa mengurangi kualitas layanan pengiriman BBM ke Pertashop. Terbukti juga dalam jurnal, penggunaan metode *saving matrix* dalam pengiriman BBM dari TBBM XYZ ke SPBU di Kabupaten Trenggalek berhasil menurunkan kebutuhan mobil tangki dari 13 menjadi 5 unit, sehingga terbukti bahwa metode ini tidak dapat mengurangi kebutuhan jumlah mobil tangki.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi bahan bakar minyak dari *Fuel Terminal* ke Pertashop di wilayah Gunung Kidul menggunakan metode *Saving Matrix* guna menentukan proses distribusi BBM ke Pertashop yang efisiendan menentukan jumlah kebutuhan mobil tangki agar kegiatan penyaluran di wilayah Gunung Kidul dapat terpenuhi secara efisien serta membandingkan jumlah mobil tangki dan rute distribusi sebelum dan sesudah menggunakan metode *saving matrix* untuk mengetahui apakah optimasi rute ini mempengaruhi terhadap efeisiensi distribusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Energi dan Mineral Akamigas Cepu, yang diawali dengan penyususnan laporan, pengelolaan data mentah dan sampai pada tahap akhir adalah pada kesimpulan yang didapatkan penulis pada bulan Januari – Mei 2025.

Subjek di dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja dan pihak yang terkait dan berkaitan dengan penentuan rute distribusi untuk menentukan jumlah kebutuhan mobil tangki di *Fuel Terminal* Rewulu.

Objek yang akan diteliti dalam kajian ini adalah jalur distribusi untuk mencari jalur distribusi yang paling tepat dalam mendistribusikan Pertamax ke Pertashop dari *Fuel Terminal* XYZ. Dengan mempelajari jalur distribusi yang efektif, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah mobil tangki yang ideal guna mengurangi waktu, biaya, dan penggunaan bahan bakar selama proses distribusi tersebut.

Data yang dipakai dalam penelitian ini disebut sebagai data yang bersifat sekunder. Data sekunder adalah data berupa laporan, dokumentasi, ataupun data yang tersedia sebelumnya yang dikumpulkan oleh pihak yang telah mengumpulkan data tersebut sebelumnya. Penelitian kuantitatif merupakan kategori penelitian yang memanfaatkan angka secara penuh, dari pengumpulan data hingga tahap analisis. Metode ini dirancang untuk mengilustrasikan, menguraikan, meramalkan, atau mengatur fenomena yang menjadi fokus penelitian dengan pendekatan yang dapat diukur dan bersifat objektif. Namun, penggunaan data numerik saja tidak cukup untuk dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif yang sebenarnya, melainkan harus disertai dengan analisis yang tepat dan sesuai dengan kaidah ilmiah. Dalam analisis kuantitatif ini digunakan metode *Saving Matrix*

Dalam rangka melakukan optimasi jalur di FT. XYZ dengan bantuan metode matriks penghematan, diperlukan beberapa data yaitu data jarak *fuel terminal* dan pertashop, data pertashop meliputi jumlah pertashop, alamat-alamat pertashop, data permintaan (*demand*) masing-masing pertashop, data kapasitas mobil tangki.

Untuk mengolah data kebutuhan mobil tangki digunakan metode *saving matrix* [6]. Dari data yang telah ditemukan kemudian dilakukan pengolahan data dengan tahapan berikut:

a. Membuat *saving matrix* jarak distribusi anta depot dan Pertashop
b. Melakukan perhitungan *saving matrix* (penghematan jarak)
c. Perhitungan saving matriks dilakukan dengan persamaan berikut:

$$S(i,j) = X(d,i)\ X(d,j) - X(i,j)$$

Keterangan:

S(i,j) = Penghematan jarak yang terbentuk (km)
X(d,i) = Jarak antara depot dan konsumen i
X(d,j) = Jarak antara depot dan konsumen j

X(i,j) = Jarak antara konsumen i dan j

d. Mengurutkan penghematan jarak dari yang terbesar ke yang terkecil
e. Melakukan pengelompokan rute distribusi berdasarkan *saving matrix*.

Alur penelitian digambarkan dalam diagram alir yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian Distribusi BBM pada Pertashop

Penelitian ini membahas tentang penentuan rute distribusi BBM yang optimal serta menentukan kebutuhan jumlah mobiil tangki dengan melihat jarak yang efisien dari Fuel Terminal ke masing-masing pertashop di wilayah Gunung Kidul. Saat ini, pertashop mengalami pertambahan yang signifikan didukung dengen bertambahanya pertashop tiap tahunnya, begitupun pada TBBM Rewulu yang mengalami pertambahan tiap tahunnya.

Hal ini menyebabkan perlunya rute distribusi ke pertashop yang baik dan optimal mengingat di TTBM Rewulu masih menggabungkan rute distribusi antara pertashop dengan SPBU.Oleh karena itu, ketika TBBM Rewulu berencana untuk mengirimkan barang ke pertashop, maka ia perlu menemukan SPBU yang juga memesan produk BBM dari TBBM Rewulu. Penggabungan ini menyebabkan jarak tempuh yang lebih jauh serta pemanfaatan mobil tangki dengan kapasitas yang lebih besar, yaitu 16 kiloliter (KL). Akibatnya, pengiriman BBM ke Pertashop menjadi kurang efektif, dari segi waktu maupun biaya operasional, untuk menyelesaikan permasalahan ini, pendekatan *Vehicle Routing Problem* (VRP) dapat diterapkan[7].

Kondisi saat ini, penggunaan mobil tangki berkapasitas 16 KL untuk mengirim BBM ke Pertashop tidak selalu sesuai dengan kebutuhan. Kapasitas yang terlalu besar ini dapat mengakibatkan pengiriman tidak fleksibel, terutama untuk Pertashop yang memiliki permintaan lebih kecil dibandingkan SPBU. Maka dari itu, penulis melakukan analisis rute distribusi untuk mengtahui rute yang paling efektif dan untuk menentukan kebutuhan mobil tangki. Dengan volume permintaan BBM di Pertashop, optimalisasi rute distribusi BBM Pertashop menggunakan mobil tangki berkapasitas 8 KL karena lebih sesuai dengan kebutuhan pengiriman ke Pertashop dan sebagai wujud efisiensi dalam penggunaan armada transportasi dapat ditingkatkan.

Untuk menyelesakan masalah tersebut, diperlukan formulasi masalah, tujuannya adalah untuk menyederhanakan penyelesaian permasalahan melalui pendekatan *Vehicle Routing Problem*. Dibawah ini merupakan batasan dalam penelitiian ini:

1. Jarak perjalanan bolak-balik dari TBBM ke pertashop dianggap setara.
2. Kecepatan semua kendaraan tetap pada tingkat rata-rata 30 km/jam.
3. Lalu lintas dianggap berjalan lancar tanpa hambatan, pengalihan arus, atau penutupan jalur.
4. Mobil tangki yang digunakan untuk distribusi Pertamax ke Pertashop adalah mobil tangki dengan kapasitas 8 KL dan sudah disesuaikan dengan kelas jalannya.

Pengumpulan Data

1. Data jumlah dan lokasi pertashop

Pertashop ini terdistribusi di sembilan kabupaten atau kota. Peneliti akan melakukan analisis di area Kabupaten Gunung Kidul pada 16 pertashop. Berikut merupakan data jumlah dan lokasi masing-masing pertashop:

Tabel 1. Data jumlah dan lokasi pertashop

No	Pertashop	No. Pertashop	Alamat	Produk
1	Pertashop	4P.558.01	Jl. Tepus No.17, Pule Ireng, Sidoharjo	Pertamax
2	Pertashop	4P.558.03	Jurangjero, Tancep, Kecamatan Ngawen	Pertamax
3	Pertashop	4P.558.04	Wonosobo, Banjarejo, Kecamatan Tanjungsari	Pertamax
4	Pertashop	4P.558.08	Desa Sambirejo, Kecamatan Ngawen	Pertamax
5	Pertashop	4P.558.13	Desa Semanu Kecamatan Semanu	Pertamax
6	Pertashop	4P.558.16	Jl. Rongkop, Ngepoh, Nglindur, Girisubo	Pertamax
7	Pertashop	4P.558.20	Trenggulin, Desa Giripanggung, Kecamatan Tepus	Pertamax
8	Pertashop	4P.558.21	Jalan Pantai Selatan Jawa, Desa Tepus	Pertamax
9	Pertashop	4P.558.26	Jalan Nasional III, Ngala Sombo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong	Pertamax
10	Pertashop	4P.558.28	Jalan.Raya Wonosari Paliyan, Wareng III, Kecamatan Wonosari	Pertamax
11	Pertashop	4P.558.32	Desa Wonosari, Kecamatan Wonosari	Pertamax
12	Pertashop	4P.558.35	Tepus, Kecamatan Tepus	Pertamax
13	Pertashop	4P.558.40	Desa Giring, Kecamatan Paliyan	Pertamax
14	Pertashop	4P.558.41	Desa Wiladeg, Kecamatan Karangmojo	Pertamax
15	Pertashop	4P.558.43	Desa Kemiri, Keamatan. Tanjungsari	Pertamax
16	Pertashop	4P.558.47	Desa Karangwuni, Kecamatan Rongkop	Pertamax

2. Data kelas jalan

Data kelas jalan merupakan engelompokan jalan berdasarkan kapasitas, fungsi, dan kekuatan struktur jalan, yang sangat penting untuk menentukan rute distribusi BBM yang aman dan efisien. Kelas jalan pada pendistribusian BBM dikategorikan sebgai berikut:

- Kelas Jalan Khusus : Mobil tangki berkapasitas 40 KL
- Kelas Jalan I : Mobil tangki berkapsitas 32 KL
- Kelas Jalan II : Mobil tangki berkapasitas 24 KL
- Kelas Jalan III : Mobil tangki berkapasitas 16 KL dan 8 KL

Berikut merupakan data kelas jalan pada masing-masing pertashop di wilayah Gunung Kidul

Tabel 2. Data kelas jalan

No	Pertashop	No. Pertashop	Alamat	Kelas Jalan
1	Pertashop	4P.558.01	Jl. Tepus No.17, Pule Ireng, Sidoharjo	III
2	Pertashop	4P.558.03	Jurangjero, Tancep, Kecamatan Ngawen	III
3	Pertashop	4P.558.04	Wonosobo, Banjarejo, Kecamatan Tanjungsari	III
4	Pertashop	4P.558.08	Desa Sambirejo, Kecamatan Ngawen	III
5	Pertashop	4P.558.13	Desa Semanu Kecamatan Semanu	III
6	Pertashop	4P.558.16	Jl. Rongkop, Ngepoh, Nglindur, Girisubo	III
7	Pertashop	4P.558.20	Trenggulin, Desa Giripanggung, Kecamatan Tepus	III
8	Pertashop	4P.558.21	Jalan Pantai Selatan Jawa, Desa Tepus	III
9	Pertashop	4P.558.26	Jalan Nasional III, Ngala Sombo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong	III
10	Pertashop	4P.558.28	Jalan.Raya Wonosari Paliyan, Wareng III, Kecamatan Wonosari	III
11	Pertashop	4P.558.32	Desa Wonosari, Kecamatan Wonosari	III
12	Pertashop	4P.558.35	Tepus, Kecamatan Tepus	III
13	Pertashop	4P.558.40	Desa Giring, Kecamatan Paliyan	III
14	Pertashop	4P.558.41	Desa Wiladeg, Kecamatan Karangmojo	III
15	Pertashop	4P.558.43	Desa Kemiri, Keamatan. Tanjungsari	III
16	Pertashop	4P.558.47	Desa Karangwuni, Kecamatan Rongkop	III

3. Data permintaan pertashop

Data permintaan berfungsi untuk menentukan seberapa banyak produk yang perlu dikirim ke pertashop yang dituju. Berikut merupakan data permintaan tiap pertashop:

Tabel 3. Data permintaan pertashop

No	Pertashop	No. Pertashop	Alamat	Permintaan (KL)
1	Pertashop	4P.558.01	Jl. Tepus No.17, Pule Ireng, Sidoharjo	2
2	Pertashop	4P.558.03	Jurangjero, Tancep, Kecamatan Ngawen	2
3	Pertashop	4P.558.04	Wonosobo, Banjarejo, Kecamatan Tanjungsari	2
4	Pertashop	4P.558.08	Desa Sambirejo, Kecamatan Ngawen	2
5	Pertashop	4P.558.13	Desa Semanu Kecamatan Semanu	2
6	Pertashop	4P.558.16	Jl. Rongkop, Ngepoh, Nglindur, Girisubo	2
7	Pertashop	4P.558.20	Trenggulin, Desa Giripanggung, Kecamatan Tepus	2
8	Pertashop	4P.558.21	Jalan Pantai Selatan Jawa, Desa Tepus	2

9	Pertashop	4P.558.26	Jalan Nasional III, Ngala Sombo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong	2
10	Pertashop	4P.558.28	Jalan.Raya Wonosari Paliyan, Wareng III, Kecamatan Wonosari	2
11	Pertashop	4P.558.32	Desa Wonosari, Kecamatan Wonosari	2
12	Pertashop	4P.558.35	Tepus, Kecamatan Tepus	2
13	Pertashop	4P.558.40	Desa Giring, Kecamatan Paliyan	2
14	Pertashop	4P.558.41	Desa Wiladeg, Kecamatan Karangmojo	2
15	Pertashop	4P.558.43	Desa Kemiri, Keamatan. Tanjungsari	2
16	Pertashop	4P.558.47	Desa Karangwuni, Kecamatan Rongkop	2

4. Data penggabungan rute dengan SPBU

Tabel 4. Data rute existing

No. Mobil tangki	Data Rute Existing	Jarak (Km)	Kapasitas Mobil Tangki
1	TBBM - 4P55835 - 4P55801 - 4P55828 - SPBU 44.558.14 - 4P55808 - TBBM	204	16 KL
2	TBBM - 4P55826 - SPBU 44.558.17 -SPBU 44.557.04 - TBBM	215	16 KL
3	TBBM - 4P55840 - 4P55832 - SPBU 44.558.02 - 4P55841 - 4P55847- TBBM	190	16 KL
4	TBBM - 4P55813 - 4P55804 - 4P55821 - SPBU 44.558.13 - TBBM	181	16 KL
5	TBBM - SPBU 44.558.03 - 4P55843 - 4P55820 - 4P55816 - 4P55803 -TBBM	214	16 KL
	Total	1004	

Dalam implementasinya, mobil tangki akan melakukan pengisian di TBBM (Terminal BBM), kemudian mengikuti rute yang telah dirancang untuk mengantarkan BBM secara bertahap ke titik-titik distribusi, dimulai dari SPBU dengan volume permintaan tertinggi, dilanjutkan ke Pertashop sesuai urutan prioritas dan kapasitas sisa tangki,. Penggabungan ini menyebabkan jarak tempuh yang lebih jauh serta pemanfaatan mobil tangki dengan kapasitas yang lebih besar, yaitu 16 kiloliter (KL). Akibatnya, pengiriman BBM ke Pertashop menjadi kurang efektif, dari segi waktu maupun biaya distribusi.

5. Data jarak

Data jarak merupakan data yang sangat penting dalam optimalisasi dengan menggunakan metode *saving matrix.*

Tabel 5. Data jarak *fuel terminal* ke pertashop

No	Pertashop	No. Pertashop	Alamat	Jraak (Km)
1	Pertashop	4P.558.01	Jl. Tepus No.17, Pule Ireng, Sidoharjo	76
2	Pertashop	4P.558.03	Jurangjero, Tancep, Kecamatan Ngawen	88
3	Pertashop	4P.558.04	Wonosobo, Banjarejo, Kecamatan Tanjungsari	81
4	Pertashop	4P.558.08	Desa Sambirejo, Kecamatan Ngawen	67
5	Pertashop	4P.558.13	Desa Semanu Kecamatan Semanu	60
6	Pertashop	4P.558.16	Jl. Rongkop, Ngepoh, Nglindur, Girisubo	84
7	Pertashop	4P.558.20	Trenggulin, Desa Giripanggung, Kecamatan Tepus	75
8	Pertashop	4P.558.21	Jalan Pantai Selatan Jawa, Desa Tepus	80

9	Pertashop	4P.558.26	Jalan Nasional III, Ngala Sombo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong	70
10	Pertashop	4P.558.28	Jalan.Raya Wonosari Paliyan, Wareng III, Kecamatan Wonosari	55
11	Pertashop	4P.558.32	Desa Wonosari, Kecamatan Wonosari	57,5
12	Pertashop	4P.558.35	Tepus, Kecamatan Tepus	75
13	Pertashop	4P.558.40	Desa Giring, Kecamatan Paliyan	58
14	Pertashop	4P.558.41	Desa Wiladeg, Kecamatan Karangmojo	56
15	Pertashop	4P.558.43	Desa Kemiri, Keamatan. Tanjungsari	64,4
16	Pertashop	4P.558.47	Desa Karangwuni, Kecamatan Rongkop	80,3

Pengolahan Data

1. Mengidentifikasi Matrix Jarak

Pada tahap awal yang dilakukan adalah mengukur jarak dari Fuel Terminal ke lokasi pengiriman di pertashop daerah Gunung Kidul, serta jarak antara setiap pertashop satu sama lain. Untuk memperoleh data tersebut peneliti memanfaatkan Google. Selanjutnya, hasil pengukuran jarak tersebut akan digunakan untuk menghitung matriks penghematan pada tahap berikutnya. Di bawah ini adalah hasil identifikasi matriks jarak antar pertashop:

Dari/Ke		TBBM Rewulu	4P55801	4P55803	4P55804	4P55808	4P55813	4P55816	4P55820	4P55821	4P55826	4P55828	4P55832	4P55835	4P55840	4P55841	4P55843	4P55847
		Depot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TBBM Rewulu	Depot	0	76	88	81	67	60	84	75	80	70	55	57,5	75	58	56	64,4	80,3
4P55801	1	76	0	38	11	40	17	26	16	21	25	18	20	4	28	22	9,1	27,9
4P55803	2	88	38	0	45	3	22	46	38	41	21	30	25	42	34	21	39,1	39,3
4P55804	3	81	11	45	0	49	23	33	24	16	33	22	26	11	19	61	12,1	35,4
4P55808	4	67	40	3	49	0	24	41	39	42	21	31	34	42	44	22	39	45
4P55813	5	60	17	22	23	24	0	19	18	16	35	31	22	36	33	28,3	5,8	62,4
4P55816	6	84	26	46	33	41	19	0	6	15,7	23,5	22,9	14,6	25,3	24,6	18	20,2	53,9
4P55820	7	75	16	38	24	39	18	6	0	29,8	26,6	28,2	4,3	24,8	28,8	17,5	19,5	58,6
4P55821	8	80	21	41	16	42	16	15,7	29,8	0	22	18,3	31,3	26	19,8	28,5	10,6	49,3
4P55826	9	70	25	21	33	21	35	23,5	26,6	22	0	5,1	22,2	3,9	9,6	13,4	32,2	33,7
4P55828	10	55	18	30	22	31	31	22,9	28,2	18,3	5,1	0	24	15	4,7	15	28,6	31
4P55832	11	57,5	20	25	26	34	22	14,6	4,3	31,3	22,2	24	0	7,7	25	13,1	23,8	54,3
4P55835	12	75	4	42	11	42	36	25,3	24,8	26	3,9	15	7,7	0	20	10,7	36,2	34,5
4P55840	13	58	28	34	19	44	33	24,6	28,8	19,8	9,6	4,7	25	20	0	18,6	30	35,7
4P55841	14	56	22	21	61	22	28,3	18	17,5	28,5	13,4	15	13,1	10,7	18,6	0	29,5	43,7
4P55843	15	64,4	9,1	39,1	12,1	39	5,8	20,2	19,5	10,6	32,2	28,6	23,8	36,2	30	29,5	0	59,5
4P55847	16	80,3	27,9	39,3	35,4	45	62,4	53,9	58,6	49,3	33,7	31	54,3	34,5	35,7	43,7	59,5	0

Gambar 2. Matriks jarak antar pertashop

2. Mengidentifikasi Matrix Penghematan

Dalam menentukan matriks penghematan ini, dapat diterapkan metode matriks penghematan yang merupakan teknik untuk mengidentifikasi, mengategorikan, dan menggabungkan lebih dari satu pelanggan (pertashop) ke dalam satu rute dengan memakai rumus:

S (x, y) = J (D,x) + J (D,y) – J (x,y)

Keterangan:

J (D, x) :Jarak dari *Fuel Terminal* ke Pertashop x

J (D, y) :Jarak dari *Fuel Terminal* ke Pertashop y

J (x,y) :Jarak dari Pertashop x ke Pertashop y

S (x,y) :Penghematan Jarak (*Saving Matrix*) yang diperoleh dengan menggabungkan rute *x* dan *y* menjadi satu

Dengan penerapan rumus itu, penghematan jarak S(x,y) bisa dihitung untuk menyatukan rute x dan y menjadi satu kesatuan. Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi jalur terpendek berdasarkan nilai penghematan yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Berikut merupakan contoh perhitungann matriks penghematan:

Saving matrix diperoleh dari menghitung jarak pertashop 1 ke pertashop 2, yang didapatkan dengan menghitung jarak TBBM ke pertashop 1 ditambah jarak *Fuel Terminal* ke pertashop 2 kemudian dikurangi jarak dari pertashop 1 ke pertashop 2. Dibawah ini tabel perhitungan matriks penghematan:

Dari/Ke		4P55801	4P55803	4P55804	4P55808	4P55813	4P55816	4P55820	4P55821	4P55826	4P55828	4P55832	4P55835	4P55840	4P55841	4P55843	4P55847
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4P55801	1	0	126	146	103	119	134	135	135	121	113	113,5	147	106	110	131,3	128,4
4P55803	2	126	0	124	152	126	126	125	127	137	113	120,5	121	112	123	113,3	129
4P55804	3	146	124	0	99	118	132	132	145	118	114	112,5	145	120	76	133,3	125,9
4P55808	4	103	152	99	0	103	110	103	105	116	91	90,5	100	81	101	92,4	102,3
4P55813	5	119	126	118	103	0	125	117	124	95	84	95,5	99	85	87,7	118,6	77,9
4P55816	6	134	126	132	110	125	0	153	148,3	130,5	116,1	126,9	133,7	117,4	122	128,2	110,4
4P55820	7	135	125	132	103	117	153	0	125,2	118,4	101,8	128,2	125,2	104,2	113,5	119,9	96,7
4P55821	8	135	127	145	105	124	148,3	125,2	0	128	116,7	106,2	129	118,2	107,5	133,8	111
4P55826	9	121	137	118	116	95	130,5	118,4	128	0	119,9	105,3	141,1	118,4	112,6	102,2	116,6
4P55828	10	113	113	114	91	84	116,1	101,8	116,7	119,9	0	88,5	115	108,3	96	90,8	104,3
4P55832	11	113,5	120,5	112,5	90,5	95,5	126,9	128,2	106,2	105,3	88,5	0	124,8	90,5	100,4	98,1	83,5
4P55835	12	147	121	145	100	99	133,7	125,2	129	141,1	115	124,8	0	113	120,3	103,2	120,8
4P55840	13	106	112	120	81	85	117,4	104,2	118,2	118,4	108,3	90,5	113	0	95,4	92,4	102,6
4P55841	14	110	123	76	101	87,7	122	113,5	107,5	112,6	96	100,4	120,3	95,4	0	90,9	92,6
4P55843	15	131,3	113,3	133,3	92,4	118,6	128,2	119,9	133,8	102,2	90,8	98,1	103,2	92,4	90,9	0	85,2
4P55847	16	128,4	129	125,9	102,3	77,9	110,4	96,7	111	116,6	104,3	83,5	120,8	102,6	92,6	85,2	0

Gambar 3. Hasil perhitungan matriks penghematan

3. Mengalokasikan pertashop pada jalur terpendek berdasarkan perhitungan kapasitas mobil tangki

Setelah menentukan urutan matrix penghematan, tahap berikutnya adalah mengalokasikan ke dalam rute dan juga mobil tangki yang digunakan. Proses pengalokasian truk tangki ke dalam rute yang akan dilalui dilakukan dengan batasan mobil tangki yang terisi penuh dengan kapasiitas 8 KL. Pengelompokan konsumen dilakukan berdasarkan nilai penghematan dari yang terbesar sampai yang terkecil dalam matriks penghematan. Berikut merupakan dtabel hasil matriks penghematan yang diurutkan dari yang paling besar hingga yang paling kecil untuk mengatur rute distribusi:

No	Koordinat		Saving	No	Koordinat		Saving	No	Koordinat		Saving
1	6	7	153	21	8	12	129	41	1	9	121
2	2	4	152	22	1	16	128,4	42	2	12	121
3	6	8	148,3	23	6	15	128,2	43	12	16	120,8
4	1	12	147	24	7	11	128,2	44	2	11	120,5
5	1	3	146	25	8	9	128	45	12	14	120,3
6	3	8	145	26	2	8	127	46	3	13	120
7	3	12	145	27	6	11	126,9	47	7	15	119,9
8	9	12	141,1	28	1	2	126	48	9	10	119,9
9	2	9	137	29	2	5	126	49	1	5	119
10	1	7	135	30	2	6	126	50	5	15	118,6
11	1	8	135	31	3	16	125,9	51	7	9	118,4
12	1	6	134	32	7	8	125,2	52	9	13	118,4
13	8	15	133,8	33	7	12	125,2	53	8	13	118,2
14	6	12	133,7	34	2	7	125	54	3	5	118
15	3	15	133,3	35	5	6	125	55	3	9	118
16	3	6	132	36	11	12	124,8	56	6	13	117,4
17	3	7	132	37	2	3	124	57	5	7	117
18	1	15	131,3	38	5	8	124	58	8	10	116,7
19	6	9	130,5	39	2	14	123	59	9	16	116,6
20	2	16	129	40	6	14	122	60	6	10	116,1

No	Koordinat		Saving	No	Koordinat		Saving	No	Koordinat		Saving
61	4	9	116	81	9	11	105,3	101	5	11	95,5
62	10	12	115	82	4	8	105	102	13	14	95,4
63	3	10	114	83	10	16	104,3	103	5	9	95
64	1	11	113,5	84	7	13	104,2	104	14	16	92,6
65	7	14	113,5	85	12	15	103,2	105	4	15	92,4
66	2	15	113,3	86	1	4	103	106	13	15	92,4
67	1	10	113	87	4	5	103	107	4	10	91
68	2	10	113	88	4	7	103	108	14	15	90,9
69	12	13	113	89	13	16	102,6	109	10	15	90,8
70	9	14	112,6	90	4	16	102,3	110	4	11	90,5
71	3	11	112,5	91	9	15	102,2	111	11	13	90,5
72	2	13	112	92	7	10	101,8	112	10	11	88,5
73	8	16	111	93	4	14	101	113	5	14	87,7
74	6	16	110,4	94	11	14	100,4	114	15	16	85,2
75	1	14	110	95	4	12	100	115	5	13	85
76	4	6	110	96	3	4	99	116	5	10	84
77	10	13	108,3	97	5	12	99	117	11	16	83,5
78	8	14	107,5	98	11	15	98,1	118	4	13	81
79	8	11	106,2	99	7	16	96,7	119	5	16	77,9
80	1	13	106	100	10	14	96	120	3	14	76

Gambar 4. Matriks penghematan dari yang terbesar ke terkecil

Dari hasil penghematan yang telah dilakukan, pertashop akan digabungkan berdasarkan penghematan terbesar hingga terkecil dengan memperhatikan data permintaan masing-masing pertashop dan kapasitas mobil tangki.

4. Mengurutkan pertashop pada jalur yang telah ditentukan dengan menggunakan metode penghematan.

Berdasarkan pada tahap sebelumnya, urutan kunjungan dapat ditentukan untuk membentuk 4 rute. Tabel dibawah ini menunjukkan total jarak dan jumlah mobil tangki yang digunakan dari hasil penyusunan rute tersebut.

Tabel 6. Total jarak setelah dilakukan penghematan

No	Rute	Total kapasitas mobil tangki	Jarak tempuh (Km)
1	TBBM - Pertashop 6 - Pertashop 7 Pertashop 2 - Pertashop 4 -TBBM	8 KL	198
2	TBBM - Pertashop 1 - Pertashop 12 Pertashop 3 - Pertashop 8 -TBBM	8 KL	187
3	TBBM - Pertashop 9 - Pertashop 10 Pertashop 5 - Pertashop 15 -TBBM	8 KL	176,3
4	TBBM - Pertashop 13 - Pertashop 16 Pertashop 11 - Pertashop 14 -TBBM	8 KL	217,1
	Total	4 Mobil tangki kapasitas 8 KL	778,4

Dari hasil berikut, terdapat penggabungan rute penyaluran pertashop yang dihitung menggunakan metode *Saving Matrix*. Terdapat empat rute yang telah direncanakan dengan menggunakan mobil tangki yang memiliki kapasitas 8 KL. Jarak tempuh yang dilalui untuk empat rute distribusi adalah 778,4 Km. Dari jarak tersebut dapat meminimalkan waktu perjalanan serta biaya operasional secara keseluruhan. Sehingga penerapan metode penghematan ini tidak hanya memaksimalkan kapasitas kendaraan tetapi juga menurunkan total jarak yang ditempuh, yang berkaitan pada peningkatan efisiensi dalam manajemen logistik dan distribusi.

Perbandingan Rute Distribusi Dan Mobil Tangki Sebelum dan Sesudah Menggunakan *Saving Matrix*

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat efisiensi yang didapatkan yaitu sebagai berikut.

Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Metode *Saving Matrix*

No	Jenis Efisiensi	Sebelum menggunakan *Saving Matrix*	Rute Existing	Setelah menggunakan *Saving Matrix*
1	Jarak tempuh	2254,2	1004	778,4
2	Mobil tangki	16	15	4

Tabel di atas menunjukkan hasil perbandingan antara kondisi distribusi sebelum penerapan metode *saving matrix,* rute penggabungan dengan SPBU dan setelah penerapan metode *saving matrix* yang bertujuan untuk mengoptimalkan rute pengiriman bahan bakar. Sebelum menggunakan metode ini, sistem distribusi tidak memperhitungkan efisiensi rute sehingga menghasilkan jarak tempuh total sebesar 2.254,2 km dan memerlukan 16 unit mobil tangki untuk melayani seluruh titik distribusi menuju pertashop. Kondisi ini tentu berdampak pada biaya operasional yang tinggi, penggunaan bahan bakar yang lebih besar, serta waktu tempuh yang lebih lama.

Kondisi berikutnya jika dibandingkan dengan penggabungan dengan SPBU (rute existing) yaitu menggunakan mobil tangki 16 KL menghasilkan jarak tempuh total sebesar 1004 km dan memerlukan 5 unit mobil tangki berkapasitas 16 KL untuk melayani seluruh titik distribusi menuju pertashop. Kondisi ini dinilai kurang efektif karena pengiriman menuju pertashop harus menunggu SPBU mana yang akan dikirmkan.

Setelah dilakukan optimasi menggunakan metode *Saving Matrix*, terjadi penurunan yang signifikan dalam jarak tempuh dan jumlah kendaraan yang digunakan. Jarak tempuh berkurang menjadi 778,4 km. Pengurangan ini menunjukkan bahwa rute yang dirancang ulang menjadi lebih terarah dan minim jarak tempuh yang tidak perlu, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap penghematan waktu dan biaya distribusi.

Selain itu, jumlah mobil tangki yang digunakan juga mengalami penurunan menjadi hanya 4 unit setelah optimasi. Efisiensi mobil ini menandakan bahwa pengelompokan titik distribusi menjadi lebih efektif dan memungkinkan satu kendaraan melayani lebih dari satu tujuan dalam satu perjalanan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa metode Saving Matrix sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional distribusi, baik dari segi jarak maupun sumber daya kendaraan yang digunakan. Hasil dari pengurangan mobil tangki ini dapat

digunakan untuk mendistribusikan BBM ke wilayah lainnya, sehingga pendistribusian BBM akan semakin cepat dan efisien.

SIMPULAN

Dari hasil penulisan ini maka dapat disimpulkan bahwa melalui penerapan metode s*aving matrix* ini, dapat ditentukan jumlah kebutuhan mobil tangki yang diperlukan di FT.XYZ. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa metode matriks penghematan berfungsi dengan mengoptimalkan jalur pengiriman untuk meningkatkan efisiensi penggunaan mobil tangki dengan melaksanakan tahap-tahap yang telah dijelaskan dalam penulisan ini. Dari hasil perhitungan jumlah kebutuhan mobil tangki dibutuhkan sebanyak 4 mobil tangki berkapasitas 8 KL dalam proses distribusi bahan bakar minyak ke Pertashop di FT.XYZ agar kegiatan penyaluran di wilayah Gunung Kidul dapat terpenuhi secara efisien. Terdapat perbandingan antara jumlah mobil tangki antara rute distribusi sebelum dan sesudah menggunakan metode saving matrix yaitu jarak yang semula 2254,4 Km menjadi 778,4 Km dan Mobil tangki yang semula membutuhkan 16 unit menjadi 4 unit. Jika dibandingkan dengan *rute existing* nya didapatkan presentase efisiensi rute distribusi BBM yang baru menghemat jarak hingga 22%. Hal tersebut menunjukkan optimasi rute distribusi ini mempengaruhi terhadap efeisiensi distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

Alkaisi, F. (2019). Optimalisasi Rute Distribusi Produk Pertalite Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimasi Jarak Tempuh Dan Biaya Distribusi (Studi Kasus: Integrated Terminal Semarang Pt Pertamina Mor Iv). 1–23.

Anisa Permatasari, D., & Lukmandono, L. (2024). Implementasi Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbor Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Rute. Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri, 14(1), 101–106. https://doi.org/10.36040/industri.v14i1.6990

Chandra, A., & Setiawan, B. (2018). Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP). Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG), 5(2), 105. https://doi.org/10.54324/j.mtl.v5i2.233

Fanani, S. N., & Donoriyanto, D. S. (2023). Analisis Penentuan Rute Distribusi Makanan Ringan Menggunakan Metode Saving Matrix Pada UD. XYZ. Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual, 8(3), 782. https://doi.org/10.28926/briliant.v8i3.1443

Gea, J. S. (2014). Psak No . 16 Pada Pt . Manunggal Wiratama Medan Skripsi Oleh : Fakultas Ekonomi Universitas Medan Area Medan Skripsi Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Ekonomi. 16.

Giulietti, & Assumpção. (2019). Transportasi Umum. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.

Harmiadha, Y., Adi, T. W., Arif, M., & Syahputra, R. R. (2024). Penentuan Rute Distribusi Bbm Pada Spbu Guna Mengoptimalkan Kebutuhan Mobil Tangki Di Tbbm X. 4(November).

Juita, & Issn, -. (2017). Kajian terhadap Beberapa Metode Optimasi (Survey of Optimization Methods). Survey of Optimization ... | Munirah, V, 45.

Khotimah, L. R., & Surur, A. T. (2022). Eksistensi Pertashop terhadap Kesejahteraan Masyarakat di Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang. Jurnal Sahmiyya, 1(1), 36–42.

Kurniawati, D. A., Rian Puji Kusuma, Dwi Kristanto, Noordin Mohd. Yusof, & Kuan Yew Wong. (2022). Optimizing distribution route of packed drinking water with the clarke and wright savings and nearest neighbor methods (Case Study of PT. GSI). Journal of Industrial Engineering and Halal Industries, 2(2), 77–84. https://doi.org/10.14421/jiehis.3422

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

Nahrysa, C. P. (2024). Optimasi rute distribusi bbm guna menentukan kebutuhan mobil tangki menggunakan metode saving. 4(November), 230–238.

PERTAMINA. (2014). Panduan Angkutan Mobil Tangki LPG. 1(21). http://www.pertamina.com

Prayoga, D. (2023). Analisis Penentuan Mobil Tangki Menggunakan Pohon Logic Pada Fuel Terminal Malang. 2022010004.

Putri, A. N. (n.d.). Optimalisasi Jumlah Mobil Tangki Dalam Pendistribusian Bbm Dengan Metode Cluster Dan Proporsional Di Pt Pertamina Integrated Terminal. December 2022.

Daftar Simbol

S(i,j) = Penghematan jarak yang terbentuk (km)
X(d,i) = Jarak antara depot dan konsumen i
X(d,j) = Jarak antara depot dan konsumen j
X(i,j) = Jarak antara konsumen i dan j