

OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI BBM MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX GUNA MEMINIMALKAN JARAK TEMPUH DAN MENENTUKAN JUMLAH MOBIL TANGKI

Muhammad Barik Zulkarnain¹, Syifana Maylia Hapsari², Kushariyadi³
mhmdbarik9@gmail.com¹
PEM Akamigas

ABSTRAK

Distribusi bahan bakar minyak (BBM) merupakan aktivitas krusial dalam menjaga kelancaran pasokan energi nasional. Di Fuel Terminal (FT) XYZ, proses distribusi BBM menghadapi tantangan efisiensi karena banyaknya destinasi yang harus dilayani, sehingga menghasilkan total jarak tempuh distribusi yang tinggi. Kondisi ini menimbulkan tingginya biaya operasional dan penggunaan armada yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi rute distribusi mobil tangki BBM dengan menerapkan metode Saving Matrix dengan pendekatan Vehicle Routing Problem (VRP). Metode ini dipilih karena mampu mengurangi total jarak tempuh melalui penggabungan rute secara efisien berdasarkan selisih jarak pengiriman langsung ke pelanggan dibandingkan dengan rute gabungan. Data yang digunakan meliputi titik distribusi, jarak antar lokasi, dan kapasitas armada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Saving Matrix dengan pendekatan Vehicle Routing Problem berhasil mengurangi total jarak distribusi menjadi 1789 km dari yang asalnya 2782 km serta menurunkan kebutuhan armada menjadi 7 unit dari yang asalnya 11 unit. Dengan demikian, metode Saving Matrix terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi distribusi BBM di FT XYZ, baik dari segi pengurangan biaya operasional maupun jumlah armada yang diperlukan.

Kata Kunci: Mobil Tangki, BBM, Distribusi, Saving Matrix, Vehicle Routing Problem.

ABSTRACT

The distribution of fuel oil (BBM) is a crucial activity in ensuring the continuity of national energy supply. At Fuel Terminal (FT) XYZ, the BBM distribution process faces efficiency challenges due to the large number of destinations to be served, resulting in a high total distribution distance. This condition leads to increased operational costs and suboptimal fleet utilization. This study aims to optimize the fuel tanker distribution routes by applying the Saving Matrix method using the Vehicle Routing Problem (VRP) approach. This method is chosen because it can reduce the total travel distance by efficiently combining routes based on the difference in distance between direct deliveries to customers and combined routes. The data used include distribution points, distances between locations, and fleet capacity. The results show that the application of the Saving Matrix method with the VRP approach successfully reduced the total distribution distance from 2,782 km to 1,789 km and decreased the required fleet from 11 units to 7 units. Thus, the Saving Matrix method proves effective in enhancing the efficiency of BBM distribution at FT XYZ, both in terms of operational cost reduction and fleet utilization.

Keywords: Fuel Tanker, Fuel Oil, Distribution, Saving Matrix, Vehicle Routing Problem

PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk menyalurkan hasil produksi kepada konsumen menggunakan sarana distribusi (Fariez Alkaisi & KRMT Haryo Santoso Departemen, 2019). Dalam hal ini sarana distribusi yang digunakan untuk mengirimkan produk BBM dari Fuel Terminal ke SPBU adalah mobil tangki. Kegiatan distribusi FT.XYZ dilakukan kepada 245 SPBU yang terdiri daerah Sragen, Salatiga, Surakarta, Klaten, Sukoharjo, Karanganyar, Ungaran, Boyolali, Ngawi, Purwodadi, Wonogiri, Pacitan dan Magetan (Nurlathifah et al., 2020). Efisiensi pola

distribusi sangat dibutuhkan untuk memperkecil biaya yang dibutuhkan. Jumlah mobil tangki dan penentuan rute yang tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi biaya distribusi.

Rute distribusi yang dilakukan ke beberapa tujuan bisa membuat jalur pendistribusian menjadi jauh sehingga biaya yang dibutuhkan pun tinggi (Abdul et al., 2023). Permasalahan ini juga biasa dikenal dengan Vehicle Routing Problem, permasalahan ini disebabkan karena terlalu banyaknya destinasi yang harus dituju sehingga menyebabkan biaya operasional yang terlalu tinggi. Penggunaan mobil tangki yang berlebihan dapat mengakibatkan peningkatan biaya yang signifikan, namun penggunaan mobil tangki yang terlalu sedikit juga bisa menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman dan juga terdapat resiko kecelakaan karena pengemudi kelelahan (Nahrysa, 2024).

Dengan pendekatan Vehicle Routing Problem, efisiensi biaya distribusi bisa dilakukan dengan cara mengoptimalkan rute yang digunakan. Pemilihan rute yang tepat dapat mengurangi jarak tempuh dan kendaraan yang digunakan pada saat pendistribusian. Perencanaan rute yang baik juga bisa mencegah keterlambatan yang terjadi pada saat pendistribusian (Fariez Alkaisi & KRMT Haryo Santoso Departemen, 2019). Beberapa faktor penentuan rute yang baik adalah jarak tempuh (terpendek), waktu tempuh (tercepat), dan biaya (terendah) (Abadi et al., 2014).

Metode Saving Matrix merupakan salah satu metode yang bisa digunakan dalam efisiensi rute. Saving Matrix merupakan metode yang digunakan dalam penentuan rute, jarak, waktu atau ongkos ketika dilakukan pendistribusian suatu produk dari produsen kepada konsumen. Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengurangi biaya dan tenaga dengan cara yang efektif serta efisien dalam proses distribusi (Fariez Alkaisi & KRMT Haryo Santoso Departemen, 2019).

Penelitian ini berfokus terhadap bagaimana metode Saving Matrix dengan pendekatan Vehicle Routing Problem dapat memecahkan beberapa masalah dalam pendistribusian bbm dari FT.XYZ ke SPBU di daerah Kabupaten Magetan seperti berapa jarak tempuh optimal, berapa mobil tangki yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan dari SPBU dengan cara optimalisasi rute distribusi. Dengan perbandingan penentuan jumlah armada dan rute yang digunakan sebelum dan sesudah digunakannya metode Saving Matrix, diharapkan terdapat perbedaan yang signifikan pada efisiensi dan efektivitas kinerja FT.XYZ. Maka dari itu penulis melakukan penelitian yang berjudul “Optimasi Rute Distribusi BBM Menggunakan Metode Saving Matrix Guna Meminimalkan Jarak Tempuh dan Menentukan Jumlah Mobil Tangki” Semoga dengan adanya penelitian bisa dijadikan masukan dan saran kepada FT.XYZ dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam kinerja pendistribusian produk BBM serta dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai optimalisasi sistem distribusi BBM.

METODOLOGI

Teknik analisis data yang digunakan oleh penulis merupakan penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang bertujuan memperoleh pengetahuan dengan cara merepresentasikan data dalam bentuk numerik. Secara dasar, metode penelitian kuantitatif ialah teknik penyelidikan ilmiah yang menganut pada kerangka kerja yang terstruktur dan bertujuan untuk mencari tahu hubungan sebab-akibat antar variabel (Sihotang, 2023). Berdasarkan aspek perhitungan, optimalisasi rute distribusi mobil tangki BBM didasarkan pada basis data kuantitatif jarak yang akan diperhitungkan dalam bentuk matematis berdasarkan kondisi lapangan yang terjadi. Penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif dikarenakan proses analisis dan penentuan keputusan dalam mengoptimasi rute distribusi mobil tangki BBM berdasarkan perhitungan jarak dari depot

ke SPBU dan dari SPBU ke SPBU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Masalah

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menformulasikan rute distribusi mobil tangki BBM Peralite dan kebutuhan armada mobil tangki yang digunakan secara optimal dan efisien. Fokus penelitian ini berada pada berapa jarak optimal dan jumlah mobil tangki optimal yang dibutuhkan FT XYZ untuk mendistribusikan BBM Peralite ke SPBU di daerah Kabupaten Magetan. Faktor – faktor penting yang harus diperhatikan melakukan formulasi rute distribusi mobil tangki meliputi kapasitas armada, rentang waktu bongkar muat dan kecepatan mobil tangki sehingga permintaan bisa dipenuhi dalam rentang waktu yang sudah ditentukan. Salah satu masalah yang muncul dalam proses distribusi BBM ialah *Vehicle Routing Problem*, masalah ini terjadi ketika terlalu banyak destinasi yang harus dikunjungi dalam suatu sistem distribusi. Masalah mengharuskan mobil tangki bolak-balik dalam mendistribusikan BBM sehingga biaya *own use* yang dikeluarkan oleh FT XYZ menjadi terlalu tinggi.

Dengan permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan penyusunan formulasi masalah. Formulasi yang dilakukan memodelkan Fuel Terminal sebagai depot dan SPBU sebagai node. Dengan metode penyelesaian masalah menggunakan *Vehicle Routing Problem* formulasi ini bertujuan untuk mempermudah penyelesaian. Adapun beberapa batasan yang digunakan penulis dalam perhitungan penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Kecepatan setiap kendaraan konstan pada rata-rata 30km/jam
2. Lalu lintas dianggap lancar tanpa pengalihan arus, kemacetan maupun penutupan jalan.

Proses Pengolahan Data

1. Data titik suplai (*Supply Point*)

Data titik suplai merupakan data titik awal pengiriman, yang dimana pada kasus ini merupakan FT XYZ. FT XYZ memiliki 104 mobil tangki pengiriman BBM dengan daya angkut sebesar 2.432 kl. (Nurlathifah et al., 2020). Untuk daerah Kabupaten Magetan, mobil tangki yang bisa digunakan adalah kapasitas 8-16kl karena mempertimbangkan kelas jalan ke arah destinasi.

2. Data titik pengiriman (*Delivery Point*)

Data titik pengiriman merupakan data titik lokasi pengirimian produk BBM ke SPBU dari *Fuel Terminal*. Dalam penelitian ini titik pengiriman merupakan beberapa SPBU di daerah Kabupaten Magetan yang dilakukan pengiriman dari FT XYZ. Berikut merupakan beberapa data *delivery point* yang dibutuhkan:

- a. Data Jumlah dan Lokasi SPBU

Pada daerah Kabupaten Magetan, terdapat 11 SPBU yang berada di bawah supply dari FT XYZ.

Tabel 1 Data Jumlah dan Lokasi SPBU

No	No SPBU	Alamat	Produk
1	5463301	Jl. Gubernur Suryo, Baron, Magetan	Peralite
2	5463302	Letjen MT Haryono, Karanganyar, Kopolorejo	Peralite
3	5463303	Jl. Raya Takeran, Genengan, Kawedanan	Peralite
4	5463305	Malang, Maospati	Peralite
5	5463310	Jl. Magetan–Sarangan,	Peralite

		Candirejo	
6	5463311	Jl. Raya Sukomoro No. 170, Bulu	Pertalite
7	5463317	Jl. Nasional 20, Klagen Gambiran	Pertalite
8	5463306	Jl. Raya Maospati–Ngawi, Karangrejo	Pertalite
9	5463308	Jl. Mangge, Mangge, Kec. Barat	Pertalite
10	5463312	Jl. Raya Bendo, Belotan, Bendo	Pertalite
11	5463316	Jl. Raya Gorang Gareng, Mojopurno, Ngariboyo	Pertalite

b. Data Demand SPBU

Data demand merupakan data permintaan produk dari SPBU yang harus dikirimkan oleh FT XYZ. Data demand SPBU pada Kabupaten Magetan adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Data Demand SPBU

No	No SPBU	Alamat	Demand
1	5463301	Jl. Gubernur Suryo, Baron, Magetan	8 kl
2	5463302	Letjen MT Haryono, Karanganyar, Kepolorejo	8 kl
3	5463303	Jl. Raya Takeran, Genengan, Kawedanan	16 kl
4	5463305	Malang, Maospati	8 kl
5	5463310	Jl. Magetan–Sarangan, Candirejo	8 kl
6	5463311	Jl. Raya Sukomoro No. 170, Bulu	16 kl
7	5463317	Jl. Nasional 20, Klagen Gambiran	8 kl
8	5463306	Jl. Raya Maospati–Ngawi, Karangrejo	8 kl
9	5463308	Jl. Mangge, Mangge, Kec. Barat	8 kl
10	5463312	Jl. Raya Bendo, Belotan, Bendo	16 kl
11	5463316	Jl. Raya Gorang Gareng, Mojopurno, Ngariboyo	8 kl

c. Data Jarak SPBU dari *Fuel Terminal*

Merupakan data jarak yang harus ditempuh mobil tangki ketika melakukan pengiriman dari *Fuel Terminal* ke SPBU tujuan. Berikut merupakan data jarak dari FT XYZ ke SPBU di Kabupaten Magetan;

Tabel 3 Data Jarak SPBU

No	No SPBU	Alamat	Jarak Dari FT
1	5463301	Jl. Gubernur Suryo, Baron, Magetan	129
2	5463302	Letjen MT Haryono, Karanganyar, Kepolorejo	132
3	5463303	Jl. Raya Takeran, Genengan, Kawedanan	130
4	5463305	Malang, Maospati	119

5	5463310	Jl. Magetan–Sarangan, Candirejo	134
6	5463311	Jl. Raya Sukomoro No. 170, Bulu	125
7	5463317	Jl. Nasional 20, Klagen Gambiran	133
8	5463306	Jl. Raya Maospati–Ngawi, Karangrejo	113
9	5463308	Jl. Mangge, Mangge, Kec. Barat	116
10	5463312	Jl. Raya Bendo, Belotan, Bendo	126
11	5463316	Jl. Raya Gorang Gareng, Mojopurno, Ngariboyo	134

Proses Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan sudah didapat, maka langkah-langkah pengelolaan data yang harus dilakukan yaitu:

1. Identifikasi Matrix Jarak
2. Identifikasi Matriks Penghematan (*Saving Matrix*)
3. Pengalokasian Konsumen ke Rute Dengan Pertimbangan Kapasitas Mobil Tangki.
4. Penyusunan Rute Dengan Menggunakan Metode *Saving Matrix*

1. Identifikasi Matriks Jarak

Dalam ilmu matematika, matriks merupakan beberapa bilangan yang disusun sekelompok yang diatur menggunakan baris dan kolom. Matriks jarak merupakan table yang mencatatkan jarak antara titik satu dengan lainnya yang dimana dalam konteks penentuan rute distribusi mobil tangki BBM, titik ini berupa *Fuel Terminal* dan SPBU. Data jarak antar SPBU didapat dengan cara observasi menggunakan *Google Maps* berdasarkan data yang sudah didapat. Berikut data matriks jarak yang diperlukan:

Tabel 4 Matriks Jarak Antar SPBU

SPBU KE SPBU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0	3	11	11	4	4	15	17	16	12	5
2	3	0	13	14	3	7	18	20	19	15	6
3	11	13	0	11	13	11	15	16	16	3	7
4	11	14	11	0	15	7	5	5	6	8	16
5	4	3	13	15	0	9	20	20	20	16	7
6	4	7	11	7	9	0	11	12	12	9	9
7	15	18	15	5	20	11	0	10	8	12	20
8	17	20	16	5	20	12	10	0	4	13	21
9	16	19	16	6	20	12	8	4	0	13	21
10	12	15	3	8	16	9	12	13	13	0	9
11	5	6	7	16	7	9	20	21	21	9	0

2. Identifikasi Matriks Penghematan

Berikutnya dilakukan identifikasi matriks penghematan dengan rumus *Saving Matrix*. Yang dimana rumus *Saving Matrix* ialah :

$$S(x,y) = J(D,x) + J(D,y) - J(x,y)$$

Yang dimana:

$S(x,y)$: Matriks penghematan

$J(D,x)$: Jarak dari titik awal ke titik 1

$J(D,y)$: Jarak dari titik awal ke titik 2

$J(x,y)$: Jarak dari titik 1 ke titik 2

Perhitungan matriks penghematan ini bertujuan menentukan, mengelompokkan serta menggabungkan dua maupun lebih titik pengiriman (SPBU) dalam satu rute. Berikut merupakan data hasil perhitungan *Saving Matrix*:

Tabel 2 Perhitungan Matriks Penghematan (diisi semua)

DARI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0	258	248	237	259	250	247	225	229	243	258
2		0	249	237	263	250	247	225	229	243	260
3			0	238	251	244	248	227	230	253	257
4				0	238	237	247	227	229	237	237
5					0	250	247	227	230	244	261
6						0	247	226	229	242	250
7							0	236	241	247	247
8								0	225	226	226
9									0	229	229
10										0	251
11											0

3. Pengalokasian Konsumen ke Rute Dengan Pertimbangan Kapasitas Mobil Tangki.

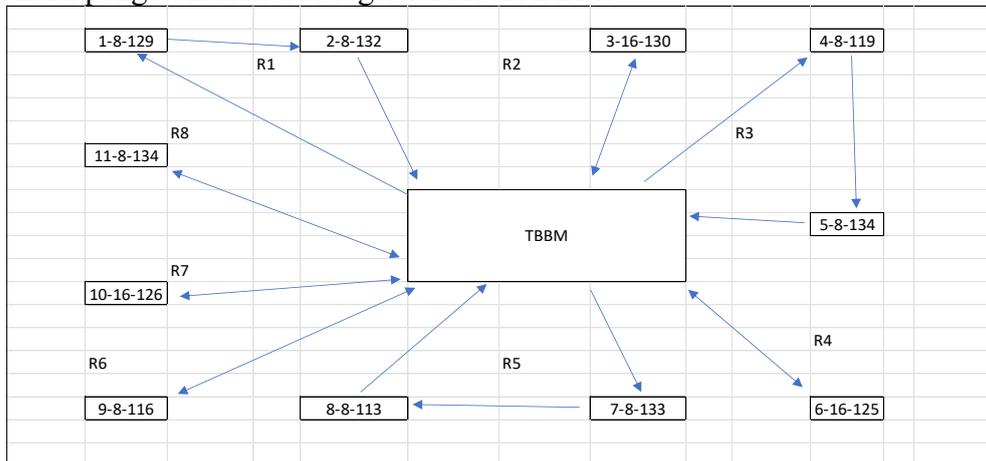
Pada tahap pengalokasian konsumen ke rute distribusi dalam metode *Saving Matrix*, proses dilakukan dengan mempertimbangkan kapasitas mobil tangki yang tersedia di FT XYZ untuk pengiriman di daerah Kabupaten Magetan, yaitu 8 KL dan 16 KL. Pertama, dihitung matriks jarak antara depot dan konsumen serta antar konsumen, kemudian nilai penghematan jarak (*saving*) dihitung untuk menentukan pasangan konsumen yang dapat digabungkan dalam satu rute agar jarak tempuh dapat diminimalkan. Selanjutnya, konsumen dialokasikan ke rute secara bertahap dengan memastikan bahwa total volume pengiriman dalam satu rute tidak melebihi kapasitas mobil tangki yang digunakan, baik 8 KL maupun 16 KL. Jika penambahan konsumen melebihi kapasitas kendaraan, konsumen tersebut dialokasikan ke rute lain hingga semua konsumen terlayani. Dengan demikian, metode *Saving Matrix* mampu mengoptimalkan penghematan jarak sekaligus mematuhi batasan kapasitas kendaraan, sehingga pengiriman ke Kabupaten Magetan dapat dilakukan secara efektif dan tepat sasaran.

Berikut urutan *Saving Matrix* dimulai dari terbesar ke terkecil:

No	Coordinate	Saving	No	Coordinate	Saving	No	Coordinate	Saving	No	Coordinate	Saving				
1	2	5	263	16	1	3	248	31	3	4	238	46	9	11	229
2	5	11	261	17	3	7	248	32	4	5	238	47	3	8	227
3	2	11	260	18	1	7	247	33	1	4	237	48	4	8	227
4	1	5	259	19	2	7	247	34	2	4	237	49	5	8	227
5	1	2	258	20	4	7	247	35	4	6	237	50	6	8	226
6	1	11	258	21	5	7	247	36	4	10	237	51	8	10	226
7	3	11	257	22	6	7	247	37	4	11	237	52	8	11	226
8	3	10	253	23	7	10	247	38	7	8	236	53	1	8	225
9	3	5	251	24	7	11	247	39	3	9	230	54	2	8	225
10	10	11	251	25	3	6	244	40	5	9	230	55	8	9	225
11	1	6	250	26	5	10	244	41	1	9	229				
12	2	6	250	27	1	10	243	42	2	9	229				
13	5	6	250	28	2	10	243	43	4	9	229				
14	6	11	250	29	6	10	242	44	6	9	229				
15	2	3	249	30	7	9	241	45	9	10	229				

Gambar 1 Matriks Penghematan dari Terbesar ke Terkecil

Selanjutnya dilakukan pengalokasian rute menggunakan tree logic berdasarkan hasil matriks penghematan dari paling besar hingga terkecil dan kapasitas MT yang tersedia, berikut hasil pengalokasian tree logic distribusi BBM:



Gambar 2 Tree Logic Saving Matrix

4. Penyusunan Rute Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix

Dari hasil pengalokasian menggunakan tree logic, beberapa perubahan rute yang didapat ialah:

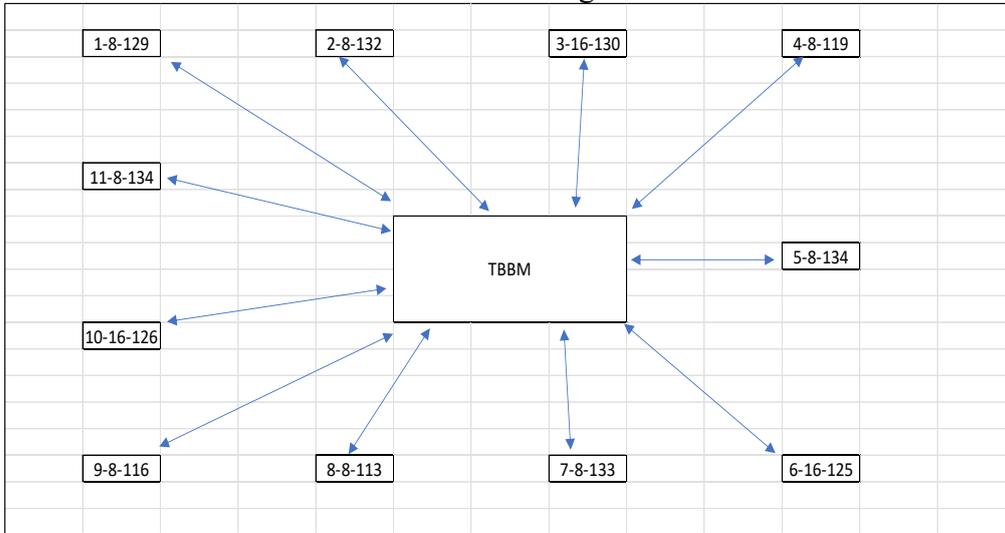
Tabel 6 Perubahan Rute Distribusi

No Rute	Rute	Kapasitas MT	Total Jarak (KM)
Rute 1	FT – SPBU 1 – SPBU 2 – FT	16	264
Rute 2	FT – SPBU 3 – FT	16	260
Rute 3	FT – SPBU4 – SPBU 5 – FT	16	268
Rute 4	FT – SPBU 6 – FT	16	250
Rute 5	FT - SPBU 7 – SPBU 8 – FT	16	256
Rute 6	FT – SPBU 9 – FT	8	232
Rute 7	FT – SPBU 10 – FT	16	252
Rute 8	FT – SPBU 11 – FT	16	268
TOTAL			2050

Setelah dilakukan penyusunan, didapatkan urutan kunjungan sebanyak 7 rute dengan 7 mobil tangki berkapasitas 16KL dan jarak sebesar 2050 km.

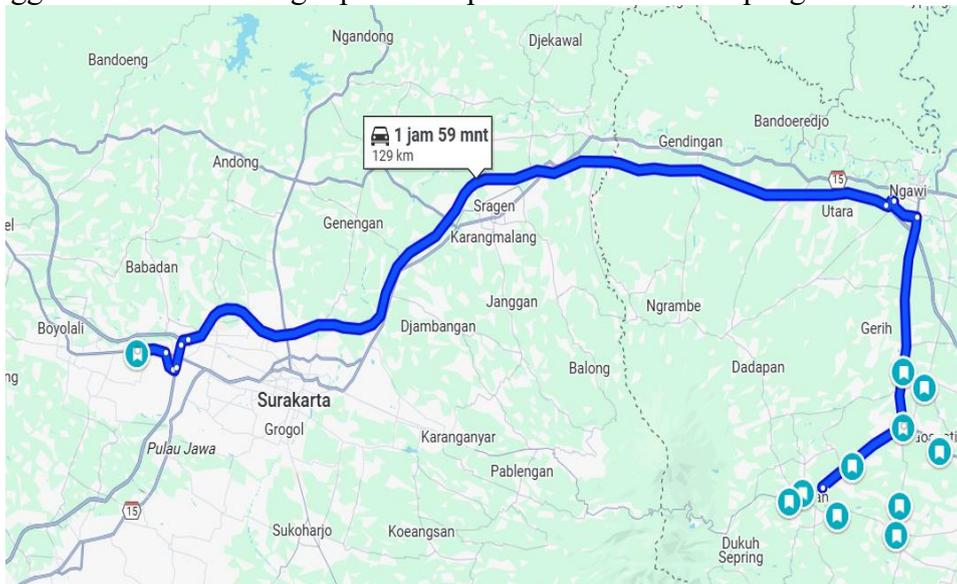
Perbandingan Rute Distribusi dan Jumlah Mobil Tangki Sebelum dan Sesudah Menggunakan *Saving Matrix*.

Sebelum dilakukan efisiensi atau NVRP ialah sebagai berikut :



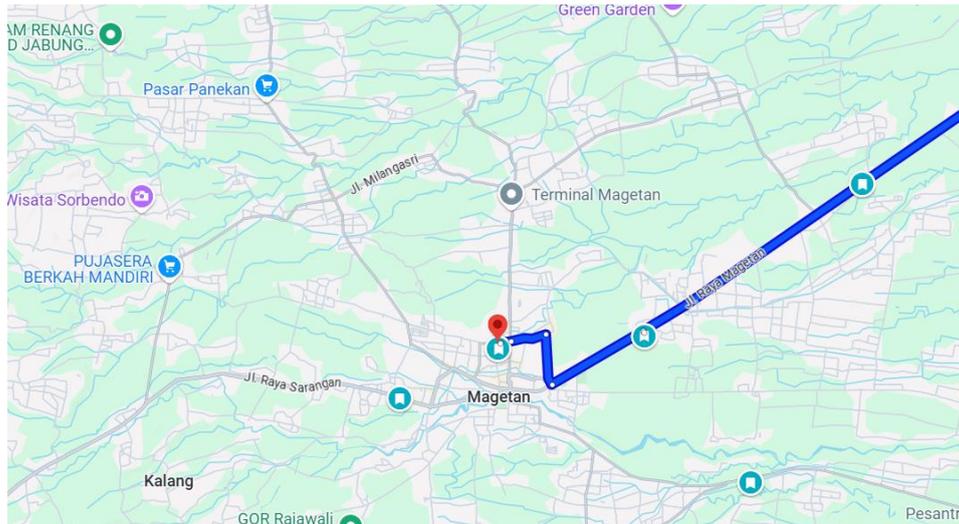
Gambar 3 Tree Logic Existing

Dengan rute ini FT XYZ mendapat jarak tempuh sebesar 2782 dan penggunaan mobil tangki sebanyak 11 unit. Jarak tempuh existing didapat dengan cara menjumlahkan semua jarak tempuh antara *Fuel Terminal* dan SPBU lalu dikali 2 karena dengan rute distribusi ini mobil tangki harus kembali lagi ke *Fuel Terminal* setiap pengiriman 1 SPBU. Yang dimana hal ini tentu sangat tidak efisien karena mobil tangki harus bolak-balik ke *Fuel Terminal* dan menggunakan 1 mobil tangki pada setiap SPBU untuk 1 rute pengiriman.



Gambar 4 Rute NVRP

Pada gambar 4 ditunjukkan bahwa rute sebelum dilakukan *saving matrix* hanya mendistribusikan pada 1 SPBU yang dimana seharusnya dalam satu rute tersebut bisa dilakukan 2 pengiriman SPBU secara langsung sebagaimana pada gambar berikut:



Gambar 5 Rute VRP

Dengan perhitungan yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Efisiensi

No	Jenis Efisiensi	NVRP	VRP	Jumlah Efisiensi
1	Jarak Tempuh	2782 KM	2050 KM	732 KM
2	Jumlah Mobil Tangki	11	8	3

Setelah perhitungan *Saving Matrix*, didapat jarak tempuh yang harus dilalui mobil tangki sebesar 2050 km dan jumlah mobil tangki hanya 8 unit. Hasil ini menunjukkan bahwa *Saving Matrix* berhasil mengurangi jarak tempuh mobil tangki sebesar 732 km dan jumlah mobil tangki sebanyak 4 unit yang dimana hal ini akan sangat berpengaruh pada biaya operasional yang harus ditanggung oleh pihak FT XYZ.

Penentuan rute distribusi menggunakan *Saving Matrix* ini memastikan bahwa jarak tempuh yang dilalui sebuah mobil tangki menjadi optimal dan jumlah mobil tangki yang harus digunakan oleh *Fuel Terminal* menjadi lebih efisien. Efisiensi ini tidak hanya menurunkan biaya operasional, namun juga memastikan armada yang tersedia terpakai dengan efisien dan efektif. Sebagai contoh, ketika dalam kondisi permintaan yang naik distribusi bisa terlaksana dengan baik tanpa mengurangi frekuensi dan kualitas pelayanan.

KESIMPULAN

Setelah dilakukannya penelitian mengenai analisis rute distribusi bbm dari FT XYZ ke SPBU di wilayah Kabupaten Magetan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jarak distribusi optimal BBM dari FT XYZ ke SPBU di wilayah Kabupaten Magetan didapat sebesar 2050 km Dengan jumlah mobil tangki yang dibutuhkan sebanyak 8 unit.
2. Optimalisasi rute dengan *Saving Matrix* diawali dengan menentukan matriks jarak dilanjutkan dengan menentukan matriks penghematan kemudian dilakukan alokasi berdasarkan kapasitas mobil tangki dan diakhiri dengan penyusunan rute distribusi berdasarkan *Saving Matrix*.
3. FT XYZ mendapat penghematan jarak sebesar 732 km dan penggunaan mobil tangki yang lebih sedikit jika dibandingkan rute NVRP. Hal ini membuat biaya yang harus ditanggung FT XYZ dalam mendistribusikan BBM ke daerah Kabupaten Magetan dan penggunaan armada mobil tangki semakin efisien, sehingga kinerja yang didapat semakin baik jika dibandingkan dengan sebelumnya.

Saran

1. Untuk Fuel Terminal disarankan melakukan optimasi rute distribusi secara rutin berdasarkan data permintaan. Hal ini memastikan bahwa rute yang dipilih akan selalu optimal.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai biaya distribusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, C., Susanty, S., & Adianto, H. (2014). Penentuan Rute Kendaraan Distribusi Produk Roti Menggunakan Metode Nearest Neighbor dan Metode Sequential Insertion. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Januari, 01(03), 2338–5081.
- Abdul, U. I., Katili, M. R., & Wungguli, D. (2023). Optimasi Rute Pendistribusian Bbm Menggunakan Algoritma Tabu Search Dan Cheapest Insertion Heuristic. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.36526/tr.v7i1.2325>
- Azhar, F. J., Astari, A. N., Rizky, C. A., Fauzi, M., Industri, T., Teknik, F., & Widyatama, U. (2023). PENENTUAN RUTE TERBAIK PADA DISTRIBUSI PRODUK X DI PT BCD MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX DAN. 702–712.
- Fariez Alkaisi, & KRMT Haryo Santoso Departemen. (2019). Optimalisasi Rute Distribusi Produk Peralite Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimasi Jarak Tempuh Dan Biaya Distribusi (Studi Kasus: Integrated Terminal Semarang Pt Pertamina Mor Iv). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020(1), 473–484.
- Hermansyah, B., Sains, F., Teknologi, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2011). (VRP) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA.
- I Wayan Budi Ariawan, I.G.B Wijaya Kusuma, I. . B. A. (2016). PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP UNJUK KERJA DAYA, TORSI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR BERTRANSMISI OTOMATIS. *Jurnal METTEK Volume 2 No 1 (2016) Pp 51 – 58 Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Mettek ISSN, January 2016.*
- Kamila, A. N., Febrianti, S., Fauzi, M., Industri, T., Teknik, F., & Widyatama, U. (2021). PENERAPAN METODE SAVING MATRIX SEBAGAI PROGRAM PENGURANGAN BIAYA DISTRIBUSI DI PERUSAHAAN. 23–34.
- Maridjo, Ika Yuliyani, Angga R. (2019). Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak. *Jurnal Teknik Energi*, 9(1), 73–78. <https://doi.org/10.35313/energi.v9i1.1648>
- Nahrysa, C. P. (2024). OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI BBM GUNA MENENTUKAN KEBUTUHAN MOBIL TANGKI MENGGUNAKAN METODE SAVING. 4(November), 230–238.
- Nurlathifah, E., Pudjiantoro, F. K. P., Ammar, N., Sutopo, W., & Yuniaristanto, Y. (2020). Optimalisasi Rute Distribusi BBM dengan Penerapan Capacitated Vehicle Routing Problem dan Excel Solver di Kabupaten Magetan. *Teknoin*, 26(2), 116–126. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol26.iss2.art3>
- Panjaitan, Natasya Sondang Iskandar, Y. A. (2024). Optimasi Rute Distribusi BBM di SPBU Beririsan Wilayah Kabupaten Cikampek Menggunakan Anylogistix. 25(1), 45–58.
- Pardede, P. D. K., Tafonao, D. J., & Buulolo, E. E. (2021). Optimalisasi Penggunaan Dana Desa Dalam Pembangunan Desa Lolosoni Kecamatan Gomo Kabupaten Nias Selatan 2019/2020. *Jurnal Governance Opinion*, 6(2), 78–89.
- Putri, A. N. (n.d.). OPTIMALISASI JUMLAH MOBIL TANGKI DALAM PENDISTRIBUSIAN BBM DENGAN METODE CLUSTER DAN PROPORSIONAL DI PT PERTAMINA INTEGRATED TERMINAL. December 2022.
- Rahayu Fitri, S. (2018). Optimasi Jalur Distribusi Produk dengan Menggunakan Metode Saving Matrix untuk Penghematan Biaya Operasional. *Jurnal Valtech*, 1(1), 103–109.
- Risdiyanta. (2014). Membedah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Indonesia. *Forum*

- Teknologi, 04(3), 43–52.
<http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/download/91/96/107>
- RIVA, S. J. (2019). Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Bio Etanol Terhadap Peforma Mesin Injeksi Yamaha Vixion 150Cc Tahun 2011. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Sihotang, H. (2023). Metode Penelitian Kuantitatif (E. Murniati (ed.)). UKI Press.
- Vianindea, M., Pradani, W., Industri, D. T., Teknik, F., Diponegoro, U., Tembalang, K. U., & Sigma, S. (n.d.). ANALISIS PROSES PENGUKURAN LEVEL KETINGGIAN BBM TANGKI TIMBUN DENGAN METODE DMAIC Studi Kasus : Fuel Terminal BBM Tanjung Gerem , PT Pertamina MOR III.