

Penentuan Rute Distribusi Produk BBM Pertamina pada Fuel Terminal Samarinda Menggunakan Metode *Saving Heuristic*

Daniel Clinton Kusuma Putra Gumak¹, Zahra Rahnavard², Andi Rifai³, Yudi Sukmono⁴,

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: daniel.kpg999@gmail.com, zahrarnvrd@gmail.com, y.sukmono@ft.unmul.ac.id

(artikel diterima: 17-09-2025, artikel disetujui: 25-02-2026)

Abstrak

Perusahaan minyak dan gas negara Indonesia yang dikenal sebagai Pertamina didirikan pada tahun 1957. Pertamina adalah BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang menangani eksplorasi, produksi, pengolahan, dan distribusi minyak dan gas bumi. Selain itu, Pertamina terlibat dalam berbagai jenis energi lainnya, seperti energi terbarukan. PT Pertamina Patra Niaga merupakan bagian dari Pertamina yang memiliki fokus utama dalam distribusi bahan bakar, dan bertugas untuk mengelola bisnis dan operasional eksisting, berupa perdagangan dan penanganan bahan bakar, serta manajemen armada dan depot. PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda bertanggung jawab untuk memastikan pasokan bahan bakar yang memadai bagi penduduk, organisasi, dan perusahaan di wilayah tersebut. Terminal ini memainkan peran yang signifikan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur Kalimantan Timur. Ini karena peran energi, khususnya Bahan Bakar Minyak (BBM), dalam mendukung berbagai sektor ekonomi, termasuk bisnis, transportasi, dan pembangunan umum. Efisiensi jarak tempuh dalam proses distribusi BBM merupakan aspek yang sangat signifikan dalam proses pemasaran oleh karena itu diperlukan rute distribusi yang optimal agar permintaan konsumen terhadap BBM seri pertamax dapat terpenuhi khususnya pada wilayah kota Samarinda. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *Vehicle Routing Problem* (VRP) menggunakan metode *Saving Heuristic* untuk menentukan rute dan jarak tempuh yang perlu dilalui oleh mobil tangki dengan batasan kapasitas mobil tangki sebesar 16000 liter dalam proses distribusi BBM Pertamina. Perhitungan dengan menggunakan metode *saving heuristic* menghasilkan 10 rute distribusi dari total 20 titik Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) pada wilayah kota Samarinda dengan total jarak tempuh 134,48 kilometer.

Kata kunci: Distribusi, Bahan Bakar Minyak, *Vehicle Routing Problem*, *Saving Heuristic*, SPBU.

Abstract

Indonesia's state oil and gas company known as Pertamina was founded in 1957. Pertamina is a state-owned enterprise (SOE) that handles oil and gas exploration, production, processing, and distribution. In addition, Pertamina is involved in various other types of energy, such as renewable energy. PT Pertamina Patra Niaga is part of Pertamina which has a main focus on fuel distribution, and is tasked with managing existing businesses and operations, in the form of fuel trading and handling, as well as fleet and depot management. PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda is responsible for ensuring an adequate fuel supply for residents, organizations, and companies in the region. This terminal plays a significant role in driving economic and infrastructure growth in East Kalimantan. This is due to the role of energy, especially Fuel Oil (BBM), in supporting various economic sectors, including business, transportation, and public development. The efficiency of mileage in the fuel distribution process is a very significant aspect in the marketing process, therefore an optimal distribution route is needed so that consumer demand for pertamax series fuel can be met, especially in the Samarinda city area. This research was carried out with the *Vehicle Routing Problem* (VRP) approach using the *Saving Heuristic* method to determine the route and mileage that need to be traveled by tank cars with a capacity limit of 16000 liters in the Pertamina fuel distribution process. The calculation using the *saving heuristic* method resulted in 10 distribution routes from a total of 20 Public Fuel Filling Stations (SPBU) in the Samarinda city area with a total distance of 134.48 kilometers.

Keyword: Distribution, Fuel Oil, *Vehicle Routing Problem*, *Saving Heuristic*, Public Filling Stations.

1. PENDAHULUAN

Menurut Arofah dan Getshantiara (2021), kasus transportasi akan timbul ketika seseorang akan mencoba untuk menentukan cara pengiriman (pendistribusian) suatu jenis barang (*item*) dari beberapa sumber menuju ke beberapa tujuan. Setiap industri pasti ingin menginginkan biaya yang minimum untuk setiap proses transportasi sehingga diperlukan suatu strategi mengenai pemecahan masalah yang dapat memberikan solusi optimal.

Menurut Dewi dan Mashuda (2022), *Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melakukan sebuah manajemen dalam distribusi barang dengan memperhatikan pelayanan, periode waktu tertentu, sekelompok konsumen dengan sejumlah kendaraan yang berlokasi pada satu depot atau lebih dengan menggunakan jaringan jalan (*road network*) yang sesuai.

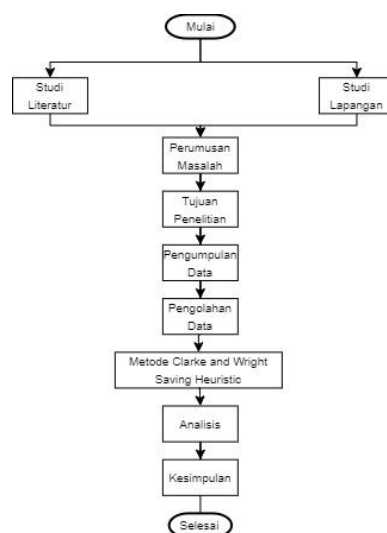
Menurut Toth dan Vigo (2002), dalam Dewi dan Mashuda (2022), terdapat variasi permasalahan utama yang berada di dalam *Vehicle Routing Problem* (VRP). Berikut merupakan permasalahan utamanya yaitu:

1. Kapasitas terbatas dimiliki oleh setiap kendaraan,
2. Barang dikirim untuk periode tertentu pada setiap konsumen,
3. Vendor menggunakan banyak depot untuk mengirim barang ke konsumen,
4. Barang dapat dikembalikan ke depot oleh konsumen, dan
5. Konsumen dilayani dengan menggunakan kendaraan yang berbeda-beda.

Menurut Siraj dan Astuti (2020), Clark dan Wright menemukan metode *saving heuristic* pada tahun 1964 yang kemudian ditetapkan sebagai solusi dari permasalahan VRP dan terdapat perbaikan rute di setiap langkahnya dengan tujuan untuk memperoleh rute-rute yang lebih optimal. Metode ini telah diatur sesuai dengan karakteristik VRP, yaitu dengan asumsi barang dari titik pusat harus dikirimkan kepada setiap pelanggan lalu kembali ke depot. Permasalahan dari kasus tersebut adalah dalam penentuan pengelompokkan pelanggan harus dioptimalkan seoptimal mungkin, sehingga didapatkan solusi yang optimal yaitu biaya transportasi yang paling minimum.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada periode 1 Juli 2024 hingga 9 Agustus 2024 di PT Pertamina Patra Niaga Fuel Teminal Samarinda. Penelitian dengan penyelesaian *Vehicle Routing Problem* (VRP) ini dikategorikan sebagai penelitian dengan metode kuantitatif karena data yang dikumpulkan pada penelitian ini dapat diukur menggunakan pendekatan matematis dan komputasi. Pengolahan data pada penelitian ini juga dilakukan dalam bentuk numerik sehingga penelitian ini dikategorikan ke dalam jenis penelitian kuantitatif. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah penyelesaian masalah

Penelitian ini dimulai dari studi lapangan dengan melakukan observasi di PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda, kemudian dilanjutkan dengan studi literatur untuk mengkaji teori-teori terkait penentuan rute. Selanjutnya dilakukan perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian. Kemudian dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan pendekatan *saving heuristic*. Setelah itu dilakukan analisis berdasarkan hasil pengolahan data dan terakhir penulis menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis tersebut.

2.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data, diperoleh data jenis transportasi yang digunakan, titik-titik distribusi dan jumlah permintaan BBM pada tiap SPBU. Kemudian, dari data-data yang didapat akan dilakukan perhitungan untuk menentukan matriks jarak dan nilai *saving* jarak dengan menggunakan metode VRP dengan pendekatan *saving heuristic*.

2.2 Metode *Vehicle Routing Problem* (VRP)

Menurut Toth dan Vigo (2002), VRP merupakan sebuah pemecahan masalah dengan mendapatkan suatu solusi yang meliputi penentuan sejumlah rute, dimana masing-masing rute dilalui oleh satu kendaraan yang berawal dan berakhir di depot asalnya, sehingga didapatkan permintaan semua pelanggan terpenuhi dan dapat meminimalisasikan biaya dari transportasi.

1) *Saving Heuristic*

Menurut Siraj dan Astuti (2020), Clark dan Wright menemukan metode *saving heuristic* pada tahun 1964 yang kemudian ditetapkan sebagai solusi dari permasalahan VRP dan terdapat perbaikan rute di setiap langkahnya dengan tujuan untuk memperoleh rute-rute yang lebih optimal. Metode ini telah diatur sesuai dengan karakteristik VRP, yaitu dengan asumsi barang dari titik pusat harus dikirimkan kepada setiap pelanggan lalu kembali ke depot. Permasalahan dari kasus tersebut adalah dalam penentuan pengelompokan pelanggan harus dioptimalkan seoptimal mungkin, sehingga didapatkan solusi yang optimal yaitu biaya transportasi yang paling minimum.

Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan *saving* jarak yang berguna meminimasi jarak dari pengiriman.

$$\text{Saving jarak} = \text{Max} (S_{ij} = C_{io} + C_{oj} - C_{ij}) \dots \dots \dots (1)$$

dengan : S_{ij} = nilai *saving* yang dihasilkan dengan pengiriman i dan j ,

C_{io} = jarak antara depot dan lokasi i ,

C_{oj} = jarak antara lokasi j dan depot, dan

C_{ij} = jarak antara lokasi i dan lokasi j .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan titik distribusi BBM beserta dengan alamat, kode, dan permintaan yang harus dipenuhi PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Samarinda yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Titik pengantaran dan permintaan

No	Nama	Alamat	Kode	Permintaan (L)
0	Fuel Terminal Samarinda	Jl. Cendana No.1, Tlk. Lerong Ulu, Kec. Sungai Kunjang	-	-
1	SPBU COCO Slamet Riyadi	Jl. Slamet Riyadi Karang Asam Ulu, Jl. Cendana Gg. 7, Tlk. Lerong Ulu, Kec. Sungai Kunjang	61.751.02	8000
2	SPBU Teuku Umar	Jl. Teuku Umar, Loa Bakung, Kec. Sungai Kunjang	64.751.16	8000
3	SPBU Juanda 1	Jl. Ir. H. Juanda, Air Hitam, Kec. Samarinda Ulu	64.751.03	8000

Tabel 1. Titik pengantaran dan permintaan (lanjutan)

No	Nama	Alamat	Kode	Permintaan (L)
4	SPBU Kesuma Bangsa	Jl. Kesuma Bangsa Bugis Samarinda Ulu, Bugis, Kec. Samarinda Kota	61.751.01	8000
5	SPBU Pangeran Diponegoro	Jl. Pangeran Diponegoro, Pelabuhan, Kec. Samarinda Kota	64.751.025	8000
6	SPBU S. Parman	Jl. S. Parman, Bandara, Kec. Sungai Pinang	65.751.03	8000
7	SPBU Untung Suropati	Jl. Untung Suropati, Karang Asam Ulu, Kec. Sungai Kunjang,	6.475.104	8000
8	SPBU A, Wahab Syahrane	Jl. A. Wahab Syahrane, Sempaja Sel., Kec. Samarinda Utara	64.751.22	8000
9	SPBU Wahid Hasyim	Jl. Wahid Hasyim No.36 A-B, RT.31, Sempaja Sel., Kec. Samarinda Utara	64.751.21	8000
10	SPBU Juanda 2	Jl. Ir. H. Juanda No.219, Air Hitam, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75243	64.751.28	8000
11	SPBU Kadrie Oening	Jl. Kadrie Oening, Air Hitam, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124	64.75113	8000
12	SPBU Urip Sumoharjo	Jl. Urip Sumoharjo No.111, Sidomulyo, Kec. Samarinda Ilir, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242	64.751.14	8000
13	SPBU Sentosa	Jl. Sentosa, Sungai Pinang Dalam, Kec. Sungai Pinang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75117	64.751.17	8000
14	SPBU Panjaitan	Jl. D.I. Panjaitan No.66, Temindung Permai, Kec. Sungai Pinang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75117	64.751.01	8000
15	SPBU PM Noor	Jl. PM. Noor No.8, Sempaja Sel., Kec. Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75243	64.751.21	8000
16	SPBU Loa Bakung	Jl. Loa Bakung, Kec. Sungai Kunjang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75243	64.751.15	8000
17	SPBU KH Mansyur	Jl. KH. Mas Mansyur, Loa Bakung, Kec. Sungai Kunjang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75243	64.751.19	8000
18	SPBU Sultan Sulaiman	Jl. Sultan Sulaiman No.11, Sambutan, Kec. Sambutan, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75251	64.751.11	8000
19	SPBU Kapten Soedjono	Jl. Kapten Soedjono Aj, Sungai Kapih, Kec. Sambutan, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75251	64.751.02	8000
20	SPBU Sultan Sulaiman 2	Jl. Sultan Sulaiman, Sambutan, Kec. Sambutan, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75253	64.751.20	8000

Berdasarkan data titik-titik SPBU perhitungan jarak dilakukan dengan menggunakan bantuan *Google Maps* dengan asumsi rute keberangkatan dan rute kepulangan sama (tidak ada perubahan rute akibat jalan satu arah, penutupan jalan, titik kemacetan dan pengaruh lainnya).

Tabel 2. Matriks jarak (KM)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	-																				
1	1,3	-																			
2	2	3,1	-																		
3	3,3	3,5	3,7	-																	
4	7	7,2	6,1	4,9	-																
5	8,5	3,3	7,8	5,3	2	-															
6	6,2	6,4	7,3	4	2,5	3,5	-														
7	4,2	4,8	4,3	6,3	7,5	9,2	9,2	-													
8	6,6	6,8	7,6	4,4	5,4	8,2	4,8	10,3	-												
9	8,9	9,1	11,2	6,7	6	8,8	5,4	12,6	3,3	-											
10	2,4	3,7	3,6	0,28	4,5	7,5	3,8	1,5	4,2	7,7	-										
11	4,4	3,1	6,1	2,4	3,5	5,8	2,8	8,4	3,1	6,7	2,2	-									
12	6	5,7	8	5,5	5,1	2,4	1,6	9,3	6,1	8,7	5,2	3,8	-								
13	7,9	8,1	9	5,7	4,8	4	1,8	11,6	6,3	7,6	5,4	4	2,1	-							
14	8,3	8,3	9,2	5,9	5	5,1	2,2	11,8	5,7	7,1	5,6	5,1	3,2	1,5	-						
15	9	9,2	10,1	6,8	6,1	7,6	5	12,7	2,8	2,5	6,5	7,6	5,7	3,6	2,7	-					
16	4,3	5,4	2,3	6	10,2	8,1	9,6	5,6	9,9	12,6	6,9	9,3	10,8	11,7	11,7	12,3	-				
17	5,7	6,3	6,2	7,8	9	8,6	10,7	1,5	11,7	14,6	8,7	6,8	10,7	12,3	13,5	14,1	3,9	-			
18	5,7	5,5	7,7	8	4,8	2,2	4,6	9	9,1	12,7	8,3	6,8	3	5,6	6,5	8,7	10	10,4	-		
19	10,8	10,5	13,6	15,4	10,5	8,2	10,9	15	15,1	17,6	12,8	12,7	9	11,1	12	15,2	15,9	14,2	6,1	-	
20	11,3	11,9	13,2	13,8	11,2	8,6	10,7	15,4	15,1	15,7	12,9	15,1	9,1	11,2	12,3	15,8	15,5	16	5,5	5,5	-

Menghitung nilai *saving* jarak dari kombinasi pendistribusian BBM Pertamina dengan menggunakan jarak. Pada iterasi yang pertama dilakukan kombinasi dua pengiriman. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan *saving* jarak yang berguna meminimasi jarak dari pengiriman.

$$\text{Saving jarak} = \text{Max} (S_{ij} = C_{io} + C_{oj} - C_{ij})$$

dengan : S_{ij} = nilai *saving* yang dihasilkan dengan pengiriman i dan j ,
 C_{io} = jarak antara depot dan lokasi i ,
 C_{oj} = jarak antara lokasi j dan depot, dan
 C_{ij} = jarak antara lokasi i dan lokasi j .

Dari rumus tersebut, dapat dihitung dengan menggunakan informasi antara jarak Fuel Terminal Samarinda dan titik distribusi sehingga didapatkan nilai *saving* jarak pada kombinasi titik distribusi 1 dan 2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S_{12} &= C_{01} + C_{02} - C_{12} \\ &= 1,3 + 2 - 3,1 \\ &= 0,2 \text{ km} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka dapat dihitung nilai *saving* jarak untuk kombinasi distribusi lainnya dengan mempertimbangkan kapasitas dari transportasi yang digunakan seperti pada Tabel 3. sebagai berikut.

Tabel 3. Tabel perhitungan *saving* jarak iterasi pertama

Kombinasi Rute	Perhitungan	Jumlah <i>Quantity</i>	Kapasitas	Keterangan
0-1-2-0	0,2	16000	16000	Feasible
0-1-3-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-1-4-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-1-5-0	6,5	16000	16000	Feasible
0-1-6-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-1-7-0	0,7	16000	16000	Feasible
0-1-8-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-1-9-0	1,1	16000	16000	Feasible

Tabel 3. Tabel perhitungan saving jarak iterasi pertama (lanjutan)

Kombinasi Rute	Perhitungan	Jumlah <i>Quantity</i>	Kapasitas	Keterangan
0-1-10-0	0	16000	16000	Feasible
0-1-11-0	3	16000	16000	Feasible
0-1-12-0	2	16000	16000	Feasible
0-1-13-0	1	16000	16000	Feasible
0-1-14-0	1	16000	16000	Feasible
0-1-15-0	1	16000	16000	Feasible
0-1-16-0	0	16000	16000	Feasible
0-1-17-0	1	16000	16000	Feasible
0-1-18-0	2	16000	16000	Feasible
0-1-19-0	2	16000	16000	Feasible
0-1-20-0	1	16000	16000	Feasible
0-2-3-0	1,6	16000	16000	Feasible
0-2-4-0	2,9	16000	16000	Feasible
0-2-5-0	2,7	16000	16000	Feasible
0-2-6-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-2-7-0	1,9	16000	16000	Feasible
0-2-8-0	1	16000	16000	Feasible
0-2-9-0	-0,3	16000	16000	Feasible
0-2-10-0	0,8	16000	16000	Feasible
0-2-11-0	0,3	16000	16000	Feasible
0-2-12-0	0	16000	16000	Feasible
0-2-13-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-2-14-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-2-15-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-2-16-0	4	16000	16000	Feasible
0-2-17-0	1,5	16000	16000	Feasible
0-2-18-0	0	16000	16000	Feasible
0-2-19-0	-0,8	16000	16000	Feasible
0-2-20-0	0,1	16000	16000	Feasible
0-3-4-0	5,4	16000	16000	Feasible
0-3-5-0	6,5	16000	16000	Feasible
0-3-6-0	5,5	16000	16000	Feasible
0-3-7-0	1,2	16000	16000	Feasible
0-3-8-0	5,5	16000	16000	Feasible
0-3-9-0	5,5	16000	16000	Feasible
0-3-10-0	5,42	16000	16000	Feasible
0-3-11-0	5,3	16000	16000	Feasible
0-3-12-0	3,8	16000	16000	Feasible
0-3-13-0	5,5	16000	16000	Feasible
0-3-14-0	5,7	16000	16000	Feasible
0-3-15-0	5,5	16000	16000	Feasible
0-3-16-0	1,6	16000	16000	Feasible
0-3-17-0	1,2	16000	16000	Feasible
0-3-18-0	1	16000	16000	Feasible
0-3-19-0	-1,3	16000	16000	Feasible
0-3-20-0	0,8	16000	16000	Feasible
0-4-5-0	13,5	16000	16000	Feasible
0-4-6-0	10,7	16000	16000	Feasible
0-4-7-0	3,7	16000	16000	Feasible
0-4-8-0	8,2	16000	16000	Feasible
0-4-9-0	9,9	16000	16000	Feasible
0-4-10-0	4,9	16000	16000	Feasible
0-4-11-0	7,9	16000	16000	Feasible
0-4-12-0	7,9	16000	16000	Feasible
0-4-13-0	10,1	16000	16000	Feasible
0-4-14-0	10,3	16000	16000	Feasible

Tabel 3. Tabel perhitungan saving jarak iterasi pertama (lanjutan)

Kombinasi Rute	Perhitungan	Jumlah <i>Quantity</i>	Kapasitas	Keterangan
0-4-15-0	9,9	16000	16000	Feasible
0-4-16-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-4-17-0	3,7	16000	16000	Feasible
0-4-18-0	7,9	16000	16000	Feasible
0-4-19-0	7,3	16000	16000	Feasible
0-4-20-0	-7,1	16000	16000	Feasible
0-5-6-0	11,2	16000	16000	Feasible
0-5-7-0	3,5	16000	16000	Feasible
0-5-8-0	6,9	16000	16000	Feasible
0-5-9-0	8,6	16000	16000	Feasible
0-5-10-0	3,4	16000	16000	Feasible
0-5-11-0	7,1	16000	16000	Feasible
0-5-12-0	12,1	16000	16000	Feasible
0-5-13-0	12,4	16000	16000	Feasible
0-5-14-0	11,7	16000	16000	Feasible
0-5-15-0	9,9	16000	16000	Feasible
0-5-16-0	4,7	16000	16000	Feasible
0-5-17-0	5,6	16000	16000	Feasible
0-5-18-0	12	16000	16000	Feasible
0-5-19-0	11,1	16000	16000	Feasible
0-5-20-0	11,2	16000	16000	Feasible
0-6-7-0	1,2	16000	16000	Feasible
0-6-8-0	8	16000	16000	Feasible
0-6-9-0	9,7	16000	16000	Feasible
0-6-10-0	4,8	16000	16000	Feasible
0-6-11-0	7,8	16000	16000	Feasible
0-6-12-0	10,6	16000	16000	Feasible
0-6-13-0	12,3	16000	16000	Feasible
0-6-14-0	12,3	16000	16000	Feasible
0-6-15-0	10,2	16000	16000	Feasible
0-6-16-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-6-17-0	1,2	16000	16000	Feasible
0-6-18-0	7,3	16000	16000	Feasible
0-6-19-0	6,1	16000	16000	Feasible
0-6-20-0	6,8	16000	16000	Feasible
0-7-8-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-7-9-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-7-10-0	0,4	16000	16000	Feasible
0-7-11-0	0,2	16000	16000	Feasible
0-7-12-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-7-13-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-7-14-0	0,7	16000	16000	Feasible
0-7-15-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-7-17-0	8,4	16000	16000	Feasible
0-7-18-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-7-19-0	0	16000	16000	Feasible
0-7-20-0	0,1	16000	16000	Feasible
0-8-9-0	12,2	16000	16000	Feasible
0-8-10-0	4,8	16000	16000	Feasible
0-8-11-0	7,9	16000	16000	Feasible
0-8-12-0	6,5	16000	16000	Feasible
0-8-13-0	8,2	16000	16000	Feasible
0-8-15-0	12,8	16000	16000	Feasible
0-8-16-0	1	16000	16000	Feasible
0-8-17-0	0,6	16000	16000	Feasible
0-8-11-0	7,9	16000	16000	Feasible

Tabel 3. Tabel perhitungan saving jarak iterasi pertama (lanjutan)

Kombinasi Rute	Perhitungan	Jumlah <i>Quantity</i>	Kapasitas	Keterangan
0-8-19-0	2,3	16000	16000	Feasible
0-8-20-0	2,8	16000	16000	Feasible
0-9-10-0	3,6	16000	16000	Feasible
0-9-11-0	6,6	16000	16000	Feasible
0-9-12-0	6,2	16000	16000	Feasible
0-9-13-0	9,2	16000	16000	Feasible
0-9-14-0	10,1	16000	16000	Feasible
0-9-15-0	15,4	16000	16000	Feasible
0-9-16-0	0,6	16000	16000	Feasible
0-9-17-0	0	16000	16000	Feasible
0-9-18-0	1,9	16000	16000	Feasible
0-9-19-0	2,1	16000	16000	Feasible
0-9-20-0	4,5	16000	16000	Feasible
0-10-11-0	4,6	16000	16000	Feasible
0-10-12-0	3,2	16000	16000	Feasible
0-10-13-0	4,9	16000	16000	Feasible
0-10-14-0	5,1	16000	16000	Feasible
0-10-15-0	4,9	16000	16000	Feasible
0-10-16-0	-0,2	16000	16000	Feasible
0-10-17-0	-0,6	16000	16000	Feasible
0-10-18-0	-0,2	16000	16000	Feasible
0-10-19-0	0,4	16000	16000	Feasible
0-10-20-0	0,8	16000	16000	Feasible
0-11-12-0	6,6	16000	16000	Feasible
0-11-13-0	8,3	16000	16000	Feasible
0-11-14-0	8,5	16000	16000	Feasible
0-11-15-0	8,3	16000	16000	Feasible
0-11-16-0	1,1	16000	16000	Feasible
0-11-17-0	0,8	16000	16000	Feasible
0-11-18-0	3,3	16000	16000	Feasible
0-11-19-0	2,5	16000	16000	Feasible
0-11-20-0	0,6	16000	16000	Feasible
0-12-13-0	11,8	16000	16000	Feasible
0-12-14-0	11,1	16000	16000	Feasible
0-12-15-0	9,3	16000	16000	Feasible
0-12-17-0	1	16000	16000	Feasible
0-12-18-0	8,7	16000	16000	Feasible
0-12-19-0	7,8	16000	16000	Feasible
0-12-20-0	8,2	16000	16000	Feasible
0-13-14-0	14,7	16000	16000	Feasible
0-13-15-0	13,3	16000	16000	Feasible
0-13-16-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-13-17-0	1,3	16000	16000	Feasible
0-13-18-0	8	16000	16000	Feasible
0-13-19-0	7,6	16000	16000	Feasible
0-13-20-0	8	16000	16000	Feasible
0-14-15-0	14,6	16000	16000	Feasible
0-14-16-0	0,9	16000	16000	Feasible
0-14-17-0	0,5	16000	16000	Feasible
0-14-18-0	7,5	16000	16000	Feasible
0-14-19-0	7,1	16000	16000	Feasible
0-14-20-0	7,3	16000	16000	Feasible
0-15-16-0	1	16000	16000	Feasible
0-15-17-0	0,6	16000	16000	Feasible
0-15-18-0	6	16000	16000	Feasible
0-15-19-0	4,6	16000	16000	Feasible

Tabel 3. Tabel perhitungan saving jarak iterasi pertama (lanjutan)

Kombinasi Rute	Perhitungan	Jumlah <i>Quantity</i>	Kapasitas	Keterangan
0-15-20-0	4,5	16000	16000	Feasible
0-16-17-0	6,1	16000	16000	Feasible
0-16-18-0	0	16000	16000	Feasible
0-16-19-0	-0,8	16000	16000	Feasible
0-16-20-0	0,1	16000	16000	Feasible
0-17-18-0	1	16000	16000	Feasible
0-17-19-0	2,3	16000	16000	Feasible
0-17-20-0	1	16000	16000	Feasible
0-18-19-0	10,4	16000	16000	Feasible
0-18-20-0	11,5	16000	16000	Feasible
0-19-20-0	16,6	16000	16000	Feasible

Keterangan:

0-19-20-0 : Rute terpilih berdasarkan nilai *saving* tertinggi

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode *saving heuristic*, diperoleh rute berdasarkan nilai *saving* jarak tertinggi, setelah itu dilakukan penyesuaian pada penentuan rute setelah rute pertama, dengan mengecualikan titik-titik distribusi yang telah didapatkan pada rute pertama, dilanjutkan hingga mendapatkan 10 rute pengiriman yang sesuai dengan kapasitas yang dimiliki transportasi yang digunakan, hingga diperoleh rute dan total jarak tempuh seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Tabel rute distribusi dengan *saving heuristic*

Pilihan Rute	Rute	Jarak (km)	Jumlah distribusi	Kapasitas
Rute 1	0-19-20-0	27,6	16000	16000
Rute 2	0-9-15-0	20,4	16000	16000
Rute 3	0-13-14-0	17,7	16000	16000
Rute 4	0-4-5-0	17,5	16000	16000
Rute 5	0-6-12-0	13,8	16000	16000
Rute 6	0-7-17-0	11,4	16000	16000
Rute 7	0-8-11-0	14,1	16000	16000
Rute 8	0-3-10-0	6,0	16000	16000
Rute 9	0-2-16-0	4	16000	16000
Rute 10	0-1-18-0	2	16000	16000
Total		134,48	160000	160000

Seperti yang terlihat pada Tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa total jarak yang ditempuh apabila menggunakan metode *saving heuristic* total jarak yang ditempuh adalah sebesar 134,48 km dengan total 10 rute distribusi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa, data menunjukkan terdapat 20 titik SPBU dengan rata-rata permintaan 8000 liter terhadap BBM Pertamina. Setelah dilakukan perhitungan dan analisis didapatkan total 10 rute distribusi dengan total jarak tempuh sebesar 134,48 kilometer dengan total 160000 liter produk BBM Pertamina yang didistribusikan ke total 20 titik SPBU.

DAFTAR PUSTAKA

- Arofah, I. Dan Gesthantiara, N. N., 2021, *Optimasi Biaya Distribusi Barang dengan Menggunakan Model Transportasi*, Jurnal Matematika Terapan, vol. 3, no. 1, hh. 1-9.
- Dewi, N. K. dan Mashuda, R. F., 2022, *Analisis Distribusi Paving Blok dengan Metode Capacitated Vehicle Routing Problem dan Metode Tabu Search pada PT X*, vol. 8, no. 3, hh. 141-166.
- Siraj, M.M. and Astuti, Y.P. (2020) 'Penentuan Biaya Transportasi Minimum Pada Pemilihan Rute Pengiriman Menggunakan Metode Clark and Wright Saving Heuristic', *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, vol 8, no. 1, hh. 7–16.
- Toth, P. and Vigo, D. (2002) *The Vehicle Routing Problem, Sustainability (Switzerland)*. Bologna.