

OPTIMISASI TRANSPORTASI PADA PENDISTRIBUSIAN PRODUK GASLINK CNG C-CYL MENGGUNAKAN ANYLOGISTIX (STUDI KASUS: PT GAGAS ENERGI INDONESIA)

Adji Chandra Kurniawan^{1*}, Figa Wafi Mustafa², Anak Agung Ngurah Perwira Redi³

^{1,2}Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Pertamina

³Program Studi Teknik Industri, Sampoerna University
Jakarta 12220, Indonesia

Email: adjick@universitaspertamina.ac.id

ABSTRACT

PT Gagas Energi Indonesia is a gas subholding company, including the distribution of CNG in the form of cylinders (C-cyl). C-cyl one of the CNG development projects is packaged in a pressurized cylinder of 200-250 pcs and the volume of CNG ranges from 20 - 25 m³ with 16 - 20 kg of LPG. The problem of this research is that the route determination by the company is still done manually so that it has risks in making decisions, assumptions, causing long distances per day and causing the use of a large fleet to be able to cover all customers per day. In solving this problem, the AnyLogistix software transportation optimization model features are used which are solved with the capacitated TO experiment to determine distribution routes with the characteristics of the CVRP problem. The data used are 20 location points for potential customers who have the highest demand in the industrial sector, the products used as research objects are CNG C-cyl gaslink and 125 PS Head Truck capacity. The results of the route in the AnyLogistix software for the delivery movement path January 1 2022 – January 5 2022 obtained the total route, the total distance is the same for each day with the first route starting from Pertamina Jaya Hospital, Grand Paragon Mall, PT SINAR HARAPAN PLASTIK, PT DELIDENT, Blok M Plaza, Mercure Jakarta Gatot Subroto, Karimata Taman Mini, Bhayangkara Hospital TK.I R. Said Sukanto, ABUBA Steak – Matraman with a total distance of 106.80 KM, the second route to Richesee Kalimalang, Pondok Kelapa Town Square with a total distance of 14.94 KM and the third route to PT. PIONIRBETON INDUSTRY, Dr. Mintohardjo Naval Hospital, Plataran Menteng, Mercure Jakarta Cikini, Best Western Plus Kemayoran Hotel, Whiz Prime Hotel Kelapa Gading, SANTIKA KELAPA GADING, Jakarta Harbor Hospital, Boutique Café with a total distance of 53.85 KM.

Keywords: AnyLogistix, Capacitated Vehicle Routing Problem, Transportation Optimization

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 05-05-2023

Tanggal revisi : 10-05-2023

Tanggal terbit : 10-05-2023

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5202>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

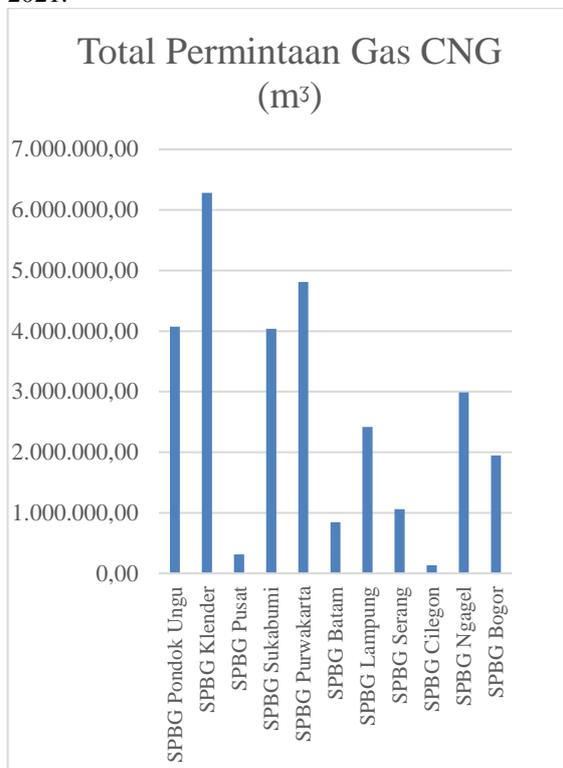
Copyright © 2023 By Author



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Gasas Energi Indonesia merupakan perusahaan subholding gas di Indonesia yang telah berdiri sejak tahun 2011. Salah satu bisnis yang dijalankan adalah melakukan kegiatan pendistribusian CNG ke pelanggan dalam bentuk tabung *cylinder (C-cyl)*. *C-cyl* merupakan salah satu project pengembangan CNG yang ada di Gasas yang dikemas dalam bentuk tabung betekan 200-250 barg dan volume CNG nya berkisar antara 20 - 25 m³ dengan 16 - 20 kg LPG dan target pasarnya adalah sektor industri seperti hotel, *café*, restoran, rumah sakit dan UMKM kelas kecil hingga menengah (PT Gasas Energi Indonesia. (2022) Dalam pelayanannya Gasas memiliki 11 SPBG untuk dijadikan *source* pada wilayah-wilayah yang berpotensi dan dekat dengan masing-masing 11 SPBG tersebut. Berikut pada **Gambar 1** yang menunjukkan total permintaan gas CNG pada 11 SPBG pada tahun 2021.



Gambar 1. Total Permintaan Gas CNG di 11 SPBG

Sumber: Data Utilisasi SPBG PT Gasas Energi Indonesia

Berdasarkan data diatas bahwa SPBG klender yang paling tinggi total permintaan gas CNG sehingga SPBG klender dapat *cover* semua sektor industri yang berada di wilayah Jakarta pusat, Jakarta barat, Jakarta selatan, Jakarta timur, Jakarta utara.

Penjualan produk gaslink *C-cyl* dilakukan dengan menggunakan transportasi darat berjenis *Head Truck* 125 PS. Proses distribusi dilakukan setiap hari berdasarkan permintaan pelanggan pada tanggal yang diinginkan pelanggan dan meminta

untuk dikirim pada tanggal dan jadwal yang berbeda-beda sehingga pesanan setiap harinya yang diterima oleh PT Gasas Energi Indonesia memiliki kombinasi atau acak dalam proses pengiriman. Kemudian dalam eksistingnya penentuan rute yang dilakukan perusahaan masih dilakukan secara manual sehingga memiliki risiko seperti kesalahan dalam mengambil keputusan, asumsi, menimbulkan jarak yang lebih panjang per harinya dan menimbulkan penggunaan armada yang lebih banyak untuk dapat *cover* semua pelanggan per harinya.

Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut salah satu cara mengatasinya dengan melakukan *Transportation Optimization (TO)* melalui bantuan *software AnyLogistix* yang mana merupakan cara menganalisa sistem distribusi, biaya distribusi atau biaya transportasi untuk menghasilkan rencana muatan realistis yang dapat mengurangi pengeluaran seluruh barang dan mendapatkan efisiensi di seluruh jaringan transportasi (Gate 2022). Menurut (Ivanov 2018) model TO dapat mensimulasikan jaringan transportasi rantai pasok, memberikan kondisi terbaik dan paling efisien. Dengan mempertimbangkan *demand* logistik jangka menengah dan panjang sehingga rantai pasokan dapat berjalan dengan lancar dan menjadi pendorong *value*.

Dalam melakukan dan menggunakan TO *AnyLogistix* terdapat fitur yang dipilih dan digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari data yang diperoleh sehingga penelitian ini dilakukan untuk menentukan rute distribusi dan membandingkan dengan kapasitas kendaraan.

1.2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan seperti pada Gambar 2. Adapun metode yang ditetapkan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data dan Teori Pendukung

Sebelum dilakukan penelitian tahapan awal yang dilakukan yaitu pengumpulan data dengan melakukan mencari referensi sejenis yaitu : oleh (Wijanarko and Sepadyati 2022a) yang membahas mengenai optimasi rute pengiriman CVRP dengan *time windows* menggunakan metode optimasi dan melalui bantuan *software TO AnyLogistix*. Tujuannya untuk mensimulasikan rute pengiriman dan menentukan rute pengiriman yang terukur. Penelitian lain dikembangkan oleh (Putri et al. 2021) adalah mengenai algoritma genetika dengan *cluster-first-route-second* dalam masalah perutean kendaraan berkapasitas dengan *time windows* menggunakan metode P-Median, dengan tujuan untuk merancang jalur distribusi yang menghasilkan jarak distribusi yang minimal. Penelitian yang dilakukan oleh (Nurlathifah et al. 2020) adalah membahas tentang pendistribusian BBM dari depot ke SPBU yang terdapat di Kabupaten Magetan dengan tujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi BBM dengan menerapkan CVRP menggunakan metode optimasi dan melalui bantuan *excel solver spreadsheet*. Kemudian penelitian yang dikembangkan oleh (Yuliza et al. 2020) membahas tentang proses distribusi langsung produk LPG dan memiliki permasalahan rute CVRP, sehingga tujuan

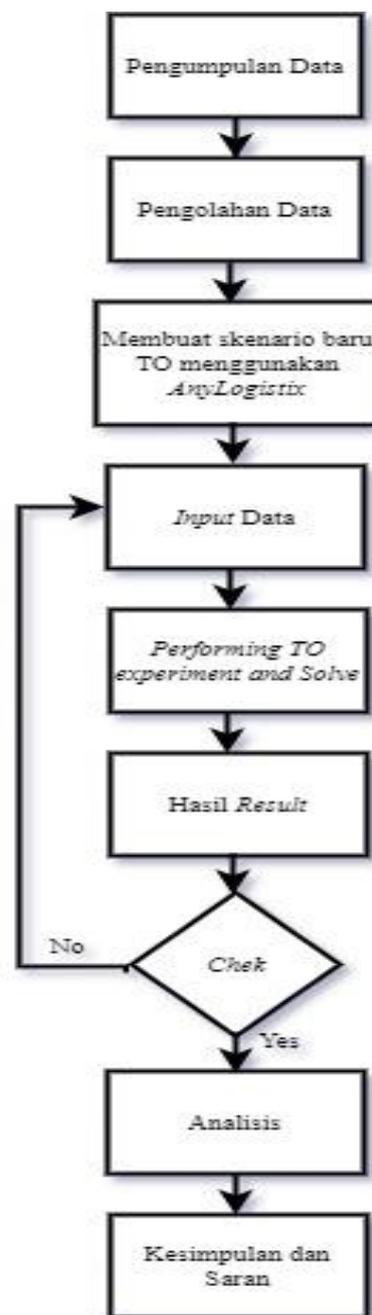
penelitian ini untuk menentukan rute yang optimal bagi sebagian orang kendaraan dengan kapasitas tertentu dan kendaraan homogen yang melayani beberapa agen dengan beberapa permintaan menggunakan metode optimasi dan melalui bantuan Algoritma *Clarke* serta LINGO. Penelitian ini dikembangkan oleh (Kusuma et al. 2022) adalah mengenai permasalahan jalur distribusi air minum kemasan dan biaya transportasi. Tujuan penelitian ini untuk mengoptimalkan jalur distribusi pengiriman air minum kemasan PLG dan mendapatkan jarak tempuh yang minimum dengan menggunakan metode *Clarke, Wright Savings* dan *Nearest Neighbor* dan penelitian ini dikembangkan oleh (Rupia, Mulyono, and Sugiharti 2017) membahas tentang permasalahan distribusi tabung LPG yaitu CVRP sehingga tujuannya untuk menentukan rute yang optimal dengan menggunakan metode algoritma *Clarke-Wright* dan *Sequential Insertion*. Teori Pendukung didalam penelitian ini mencakup, *Capacitated Vehicle Routing Problem* Menurut (Cahyaningsih, Sari, and Hernawati 2015) *Capacitated Vehicle Routing Problem* merupakan permasalahan optimasi yang bertujuan untuk menentukan rute terbaik atau optimal dengan biaya yang minimal dan kapasitas yang telah ditentukan sebelum dilakukan proses pendistribusian. Setiap kendaraan melakukan pendistribusian sebanyak satu kali dari depot ke setiap pelanggan, lalu kembali lagi ke depot. Hal itu mungkin dapat membuat pendistribusian lebih efisien dan efektif sehingga mendorong perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan secara cepat dan tepat sehingga dapat meningkatkan *value* bagi perusahaan (Gunawan and K 2012)

AnyLogistix merupakan *software* yang berfokus untuk optimasi rantai pasok. Tetapi dapat digunakan juga untuk merancang, melakukan pengoptimalan dan menganalisis rantai pasok yang ada di perusahaan atau organisasi. Cara nya dengan melakukan penggabungan pendekatan pengoptimalan analisis yang kuat dan teknologi simulasi yang komprehensif dan inovatif (Ivanov 2018) Keunggulan yang dimiliki *AnyLogistix* salah satunya adalah mudah digunakan dan diakses dibandingkan dengan analisis menggunakan spreadsheet dan teknik pengoptimalan yang masih tradisional. Saat ini perusahaan komersial, pemerintahan dan lembaga pendidikan di seluruh dunia sudah menggunakan *AnyLogistix* untuk melakukan analisis, strategi dan manajemen rantai pasok.

Transportation Optimization (TO) merupakan cara menganalisa sistem distribusi, biaya distribusi atau biaya transportasi serta kendala-kendala yang terjadi yang tujuannya untuk menghasilkan rencana yang realistis sehingga mendapatkan efisiensi diseluruh jaringan transportasi (Gate

2022) TO juga dapat membantu perusahaan distribusi, 3pl, dan konsultan transportasi.

Model TO dapat mensimulasikan jaringan transportasi rantai pasok, memberikan kondisi terbaik dan paling efisien. Dengan mempertimbangkan *demand* logistik jangka menengah dan panjang rantai pasokan dapat berjalan dengan lancar dan menjadi pendorong *value* (Wijanarko and Sepadyati 2022b)



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2. Pengolahan Data dan Input Data
 Pengolahan data dengan membuat skenario *TO AnyLogistix* menggunakan fitur-fitur yang dipilih dan digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari data yang diperoleh. Pada penelitian ini digunakan 12 fitur

yaitu fitur “Customer”, “DCs and Factories”, “Demand”, “Fleets”, “Groups”, “Locations”, “Paths”, “Periods”, “Processing Time”, “Product”, “Sourcing”, “Time Windows” dan “Vehicle Type”.

Setelah semua data di input pada fitur lalu dilakukan nya *Performing Capacitated TO Eksperiment*, dalam *Transportation Optimization AnyLogistix* ada beberapa parameter yang harus di tentukan sebelum di *solve* yaitu tentang tanggal mulai dan berakhirnya optimasi, jumlah pengiriman jenis kendaraan, dan batasan perjalanan antar lokasi.

3. Hasil Result

Hasil ini dihasilkan dari data dan mempertimbangkan parameter yang telah di *solve*. Hasil yang diperoleh berupa rute dan perlu di *Chek* terhadap data dan hasil result yang telah dijalkan dengan divalidasi dan di verifikasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah model sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan pada awal

pembentukan

4. Analisis hasil penelitian
5. Penarikan kesimpulan dan saran

2. PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data potensi calon pelanggan pada sektor industri di Jakarta Utara dan Jakarta Selatan tahun 2021-2022, data biaya distribusi, data biaya transportasi, dan data permintaan SPBG tahun 2021. Kemudian melalui wawancara langsung terhadap sistem distribusi pada produk gaslink CNG C-cyl dan transportasi nya serta *studi literatur* secara *online* untuk keperluan data lain (data sekunder).

Data Lokasi

Data lokasi adalah data yang di dalamnya terdapat informasi tentang letak dari SPBG Klender dan potensi calon pelanggan pelanggan. Data yang digunakan adalah data potensi kebutuhan gas (m³/bulan), permintaan tabung per hari, serta *latitude* dan *longtitude* dari SPBG Klender dan setiap calon potensi pelanggan. Berikut data lokasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Data Pengeluaran Gas CNG di SPBG Klender Tahun 2021

SPBG	Total Pengeluaran (m ³)	Latitude	Longitude
SPBG Klender	6,281,575.37	-6.2140	106.9052

Tabel 2 Data Lokasi Potensi Calon Pelanggan Tahun 2021-2022

NO	Lokasi	Delivery	Latitude	Longitude
1	Pertamina Jaya Hospital	3	-6.173155029	106.8762152
2	Bhayangkara Hospital TK.I R. Said Sukanto	3	-6.26990582	106.8707884
3	Rumah Sakit Pelabuhan Jakarta	3	-6.12467832	106.9177356
4	Dr. Mintohardjo Naval Hospital	3	-6.210802169	106.8114433
5	Karimata Taman Mini	3	-6.291964446	106.8813981
6	Richesee kalimalang	3	-6.247897369	106.9144026
7	Plataran Menteng	3	-6.191506844	106.8285705
8	ABUBA Steak - Matraman	3	-6.200781803	106.8549566
9	Blok M Plaza	3	-6.243996578	106.797575
10	Grand Paragon Mall	3	-6.151687091	106.8160235
11	Pondok Kelapa Town Square	3	-6.239773812	106.9348122
12	PT. PIONIRBETON INDUSTRI	2	-6.2257	106.8399
13	PT SINAR HARAPAN PLASTIK	2	-6.0970	106.7117
14	PT DELIDENT	1	-6.1561	106.6826
15	Whiz Prime Hotel Kelapa Gading	3	-6.153482292	106.8925963
16	Mercure Jakarta Cikini	3	-6.194255334	106.8388039
17	Best Western Plus Kemayoran Hotel	3	-6.194266	106.8387932
18	Mercure Jakarta Gatot Subroto	3	-6.239432408	106.8303989
19	SANTIKA KELAPA GADING	3	-6.149534556	106.9030061

NO	Lokasi	Delivery	Latitude	Longitude
20	Boutique Cafe	1	-6.173805014	106.8963621

Data Komponen Biaya

Data komponen biaya ini hanya mencakup biaya variabel yaitu biaya BBM sebesar Rp 17,100/liter. BBM yang digunakan adalah jenis solar.

Data AnyLogistix

Data TO AnyLogistix merupakan data tentang fitur apa saja yang digunakan dalam penelitian ini. Fitur yang dipilih dan digunakan dapat di sesuaikan dengan kebutuhan dari data yang diperoleh. Pada penelitian ini digunakan 12 fitur yaitu *fitur* "Customer", "DCs and Factories", "Demand", "Fleets", "Groups", "Locations", "Paths", "Periods", "Processing Time", "Product", "Sourcing", "Time Windows" dan "Vehicle Type". Data data tersebut akan berpengaruh pada hasil skenario yang dijalankan dan berikut tabel data fitur TO AnyLogistix dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mentor instansi, sistem pendistribusian yang dilakukan gagasan yaitu dengan mengirimkan C-cyl ke customer yang sudah ditentukan dengan cara sistem cluster yang mana jika terdapat delapan pelanggan yang jaraknya sangat berdekatan itu dijadikan satu cluster dan transportasi nya menggunakan kendaraan *head truck* 125 PS dengan kapasitas 10 feet yang dapat membawa sebanyak 24 tabung C-cyl. Kebijakan kendaraan yang dimiliki gagasan masih sewa.

Tabel 3 Data Fitur TO AnyLogistix

No	Fitur TO AnyLogistix	Keterangan
1	Customers	Input data 20 calon potensi pelanggan
2	DC's and Factories	Input data DC yang di pilih yaitu SPBG Klender
3	Demands	Input data customer
		Input jenis produk yang digunakan yaitu C-cyl
		Input <i>expected leadtime</i> yang digunakan adalah selama 60 menit
		Input <i>demand type</i> yang di pilih menggunakan <i>periodic demand</i>
		Parameter yang di <i>input</i> yaitu <i>first accurance</i> jenis <i>first day</i> dengan <i>order interval</i> per hari
4	Fleets	Quantity yang di input sebesar 3 untuk SPBG Klender dengan kendaraan <i>Head Truck</i> 125 PS
5	Groups	Customer = 20 titik <i>demand</i> calon potensi pelanggan
		Sites = SPBG Klender
6	Locations	Input data garis <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> 20 titik <i>demand</i> calon potensi pelanggan dan <i>country</i>
7	Paths	Alur yang di <i>input</i> dari SPBG Klender-Customer, Customer-Customer, dan Customer-SPBG Klender
		Cost calculation yang dipilih menggunakan <i>distance-based with cost per stop</i>
		Variabel <i>cost</i> yang digunakan berjumlah \$0.0011
8	Periode	Time <i>periode</i> yang dipilih yaitu selama 5 hari pada tanggal 1 Januari 2022 - 5 Januari 2022
9	Processing Time	SPBG Klender menggunakan <i>type inbound shipment</i>
		All customer menggunakan <i>type outbound shipment</i>
		Satuan unit yang digunakan <i>shipment</i> dan waktu proses di SPBG Klender dan all customer masing-masing 30 menit
10	Product	C-cyl dengan harga \$ 0.63 /pcs
11	Sourcing	SPBG Klender
		Type yang digunakan "Closest (Fixed Source)"
12	Time windows	Kegiatan <i>receiving</i> pada pendistribusian berlangsung selama 14 jam dimulai dari jam 08.00-22.00 WIB
13	Vehicle Type	Head truck 125 PS dengan kapasitas 24 pcs tabung C-cyl

Penentuan titik lokasi dan parameter

Pada penelitian ini *input* data 20 calon potensi pelanggan yang memiliki permintaan tertinggi yang dijadikan titik *demand* pada sektor industri dan yang dijadikan *sourcing* yaitu SPBG Klender. Hasil

input latitude dan *longtitude* titik lokasi menggambarkan peta GIS yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 Peta GIS

Kemudian dalam *Transportation Optimization AnyLogistix* ada beberapa parameter yang harus di tentukan sebelum di *solve* yaitu tentang tanggal mulai dan berakhirnya optimasi, jumlah

pengiriman, jenis kendaraan, dan batasan perjalanan antar lokasi. Berikut adalah parameter yang digunakan sebelum di *solve* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Parameter TO *AnyLogistix*

Parameter	Keterangan
<i>Start date</i>	1/1/2022
<i>End date</i>	1/5/2022
<i>Number of Shipments</i>	5
<i>Vehicle types</i>	Head Truck 125 PS
<i>Travel segment limit</i>	500
<i>Returning segment limit</i>	500
<i>Distance unit</i>	KM
<i>Currency unit</i>	USD
<i>Optimization time limit per Site,sec</i>	600

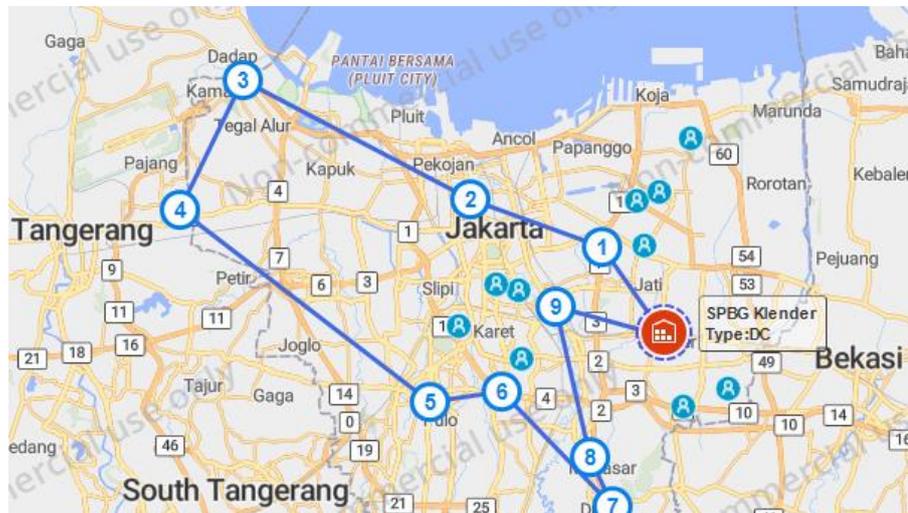
Parameter optimasi yang terdapat pada Tabel 4 adalah parameter optimasi yang digunakan untuk yang menunjukkan bahwa durasi *ekperiment* selama 5 hari yaitu dimulai pada 1 Januari 2022 – 5 Januari 2022, jumlah pengiriman sebesar 5 kali, jenis kendaraan yang digunakan adalah *Head Truck* 125 PS. Batasan *Travel segment limit* yaitu jarak maksimum yang ditentukan sehingga jika jarak antara pelanggan saat ini dengan pelanggan berikutnya melebihi jarak yang ditentukan maka pelanggan terakhir tidak akan disertakan dalam rute. Sedangkan *Returning segment limit* yaitu batasan panjang maksimum segmen rute kembali maksudnya segemen kembali itu adalah menghubungkan pelanggan terakhir dari rut ke

DC dari mana kendaraan berangkat maka dari itu batasannya sebesar 500 KM. Kemudian batasan waktu pengoptimalan dilakukan selama 600 detik.

Hasil optimasi dan interpretasi adalah hasil *solve* TO dengan memasukkan data-data, batasan dan parameter yang didapat. Sehingga pada hasil optimasi didapatkan 9 rute, 2 rute ,9 rute dan total kendaraan yang dibutuhkan sebesar 3 kendaraan dari masing-masing optimasi setiap harinya. Tabel hasil rute dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Rute

Periode	Destination (per periode)	Jumlah Rute	Jumlah Kendaraan	Total Jarak (km)
1/1/2022 - 1/5/2022	Pertamina Jaya Hospital, Grand Paragon Mall, PT SINAR HARAPAN PLASTIK, PT DELIDENT, Blok M Plaza, Mercure Jakarta Gatot Subroto, Karimata Taman Mini, Bhayangkara Hospital TK.I R. Said Sukanto, ABUBA Steak - Matraman	9	3	106.80
	Richesee kalimalang, Pondok Kelapa Town Square	2		14.94
	PT. PIONIRBETON INDUSTRI, Dr. Mintohardjo Naval Hospital, Plataran Menteng, Mercure Jakarta Cikini, Best Western Plus Kemayoran Hotel, Whiz Prime Hotel Kelapa Gading, SANTIKA KELAPA GADING, Rumah Sakit Pelabuhan Jakarta, Boutique Café	9		53.85



Gambar 3 Peta GIS Hasil Rute 1



Gambar 4 Peta GIS Hasil Rute 2



Gambar 6 Peta GIS Hasil Rute 3

Tabel 5, Gambar 4,5 dan 6 menunjukkan jalur pergerakan pada pengiriman tanggal 1 Januari 2022 – 5 Januari 2022. Hasil total rute dan total jarak yang didapatkan sama untuk setiap harinya dengan rute pertama dimulai dari Pertamina Jaya Hospital, Grand Paragon Mall, PT SINAR HARAPAN PLASTIK, PT DELIDENT, Blok M Plaza, Mercure Jakarta Gatot Subroto, Karimata Taman Mini, Bhayangkara Hospital TK.I R. Said Sukanto, ABUBA Steak – Matraman dengan total jarak sebesar 106.80 KM , rute kedua Richesee kalimalang, Pondok Kelapa Town Square dengan total jarak sebesar 14.94 KM dan rute ketiga PT. PIONIRBETON INDUSTRI, Dr. Mintohardjo Naval Hospital, Plataran Menteng, Mercure Jakarta Cikini, Best Western Plus Kemayoran Hotel, Whiz Prime Hotel Kelapa Gading, SANTIKA KELAPA GADING, Rumah Sakit Pelabuhan Jakarta, Boutique Café dengan total jarak sebesar 53.85 KM. Optimasi numerik menunjukkan total jarak yang ditempuh pada rute perjalanan hasil 1 Januari 2022- 5 Januari 2022. Pengiriman dilakukan menggunakan truk berjenis *Head Truck 125 PS* sebanyak satu kali pengiriman per harinya. Pada hasil optimasi juga didapatkan hasil dalam bentuk numerik. Hasil numerik menyatakan besaran jarak tempuh, tanggal pengiriman, jenis kendaraan yang digunakan. Penampilan hasil optimasi.

3. KESIMPULAN

Optimasi rute pengiriman merupakan cara untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam kegiatan distribusi. Dengan menggunakan *software AnyLogistix* didapatkan rancangan rute pengiriman yang terukur dalam angka dengan dukungan visualisasi. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan hasil optimasi dimulai dari tanggal 1 Januari – 5 Januari 2022 mendapatkan total rute dan total jarak untuk masing-masing per harinya dengan rute pertama dimulai dari Pertamina Jaya Hospital, Grand Paragon Mall, PT SINAR HARAPAN

PLASTIK, PT DELIDENT, Blok M Plaza, Mercure Jakarta Gatot Subroto, Karimata Taman Mini, Bhayangkara Hospital TK.I R. Said Sukanto, ABUBA Steak – Matraman dengan total jarak sebesar 106.80 KM , rute kedua Richesee kalimalang, Pondok Kelapa Town Square dengan total jarak sebesar 14.94 KM dan rute ketiga PT. PIONIRBETON INDUSTRI, Dr. Mintohardjo Naval Hospital, Plataran Menteng, Mercure Jakarta Cikini, Best Western Plus Kemayoran Hotel, Whiz Prime Hotel Kelapa Gading, SANTIKA KELAPA GADING, Rumah Sakit Pelabuhan Jakarta, Boutique Café dengan total jarak sebesar 53.85 KM.

PUSTAKA

Cahyaningsih, E, E Sari, and K Hernawati. 2015. “Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Menggunakan Algoritme Sweep Untuk Optimasi Rute Distribusi Surat Kabar Kedaulatan.” In *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan*, , 1–8.

Gate, M. 2022. *Transportation Optimization*. Logistics Management.

Gunawan, I, M, and W K. 2012. “Optimasi Penentuan Rute Kendaraan Pada Sistem Distribusi Barang Dengan Ant Colony Optimization.” In *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012)*, , 163–68.

Ivanov, D. 2018. *Supply Chain Simulation and Optimization with Anylogistix*. Berlin School of Economics and Law.

Kusuma, R et al. 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 (JIEHIS)* 2(1).
- Nurlathifah, E et al. 2020. "Optimalisasi Rute Distribusi BBM Dengan Penerapan Capacitated Vehicle Routing Problem Dan Excel Solver Di Kabupaten Magetan." *Teknoin* 26(2): 116–26.
- "PT Gagas Energi Indonesia. (2022)." 2022. *Company Profile. PGN GAGAS.*
- Putri, K, N Rachmawati, M Lusiani, and P Anak Agung Ngurah. 2021. "Genetic Algorithm with Cluster-First Route-Second to Solve the Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows:A Case Study." *Jurnal Teknik Industri* 23(1): 76–82.
- Rupia, S, Mulyono, and E Sugiharti. 2017. "EFEKTIVITAS ALGORITMA CLARKE-WRIGHT DAN SEQUENTIAL INSERTION DALAM PENENTUAN RUTE PENDISTRIBUSIAN TABUNG GAS LPG." *Journal of Mathematics*: 198–210.
- Wijanarko, W, and N Sepadyati. 2022a. "Optimasi Rute Pengiriman Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows PT.X." *Jurnal Tirta* 10(2).
- Yuliza, E, F Puspita, S Yahdin, and E Emiliya. 2020. "Solving Capacitated Vehicle Routing Problem Using of Clarke and Wright Algorithm and LINGO in LPG Distribution. Journal of Physics." *Journal of Physics*.