

DETERMINATION OF DISTRIBUTION ROUTES AT PT. TRIMITRA TRANS PERSADA USING THE SAVING MATRIX METHOD

Aldi Trilaksono¹ dan Siswiyanti²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal
email : ¹aldirilaksono1@gmail.com, ²siswiewanti@gmail.com

ABSTRAK

PT. Trimitra Trans Persada is a logistics transportation company tasked with distributing goods to Alfamart stores with demands for on-time and safe delivery. However, the distribution process often faces obstacles such as inefficient routes, which can lead to longer distances and longer delivery times. This study was conducted at PT. Trimitra Trans Persada Distribution Center Tegal with the aim of optimizing distribution routes using the saving matrix method. Based on actual data from the delivery schedule on March 17, 2024, the company's initial route using 4 trucks resulted in a total distance of 157 km by transporting 990 boxes. By implementing the nearest neighbor-based saving matrix method, the total distance was successfully optimized to 132.6 km, a reduction of 24.4 km. This reduction in distance shows the potential for significant efficiency in distribution, which can reduce operational costs and delivery times. The results of this study emphasize the importance of improving distribution routes to minimize inefficiencies and support better logistics performance.

Keywords: Distribution, Nearest Neighbor, Saving Matrix, Transportation

ABSTRAK

PT. Trimitra Trans Persada adalah perusahaan transportasi logistik yang bertugas mendistribusikan barang ke toko-toko Alfamart dengan tuntutan pengiriman tepat waktu dan aman. Namun, proses pendistribusian sering menghadapi kendala seperti rute yang tidak efisien, yang dapat menyebabkan jarak tempuh lebih jauh dan waktu pengiriman lebih lama. Penelitian ini dilakukan di PT. Trimitra Trans Persada *Distribution Center* Tegal dengan tujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi menggunakan metode *saving matrix*. Berdasarkan data aktual jadwal pengiriman tanggal 17 Maret 2024, rute awal perusahaan menggunakan 4 truk menghasilkan total jarak tempuh 157 km dengan mengangkut 990 box. Dengan penerapan metode *saving matrix* berbasis *nearest neighbor*, total jarak berhasil dioptimalkan menjadi 132,6 km, terjadi pengurangan 24,4 km. Pengurangan jarak ini menunjukkan potensi efisiensi signifikan dalam distribusi, yang dapat mengurangi biaya operasional dan waktu pengiriman. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya perbaikan rute distribusi untuk meminimalkan inefisiensi dan mendukung kinerja logistik yang lebih baik.

Kata kunci: Distribusi, Nearest Neighbor, Saving Matrix, Transportasi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri retail di Indonesia sangatlah pesat sehingga memiliki peran penting dalam perekonomian global untuk menghubungkan produsen, distributor dan konsumen melalui rantai pasokan yang efisien dan efektif. Distribusi merupakan strategi penyaluran produk yang dilakukan produsen agar produknya sampai ke konsumen dengan cepat, tepat, dan dalam kondisi baik (Erlina, 2009).

Salah satu perusahaan transportasi logistik yang mendistribusikan ke *retail* yaitu PT. Trimitra Trans Persada. Berdiri sejak 26 Oktober 2009 yang merupakan perusahaan rental kendaraan, bisnis perusahaan berubah pada tanggal 16 Mei 2016 menjadi penyedia jasa penyewaan kendaraan untuk pengangkutan barang. Layanan B-Log difokuskan pada pengelolaan pergerakan barang secara berkelanjutan, dengan tujuan menciptakan, mengembangkan dan meningkatkan nilai tambah bagi perusahaan logistik. PT. Trimitra Trans Persada saat ini memiliki operation point di *Distribution Center* PT. Sumber Alfaria Trijaya, Tbk. Pendistribusian dituntut untuk tepat waktu dan barang yang dikirimkan aman sampai ke toko -

toko Alfamart, namun permasalahan dalam pengiriman barang ke toko - toko Alfamart yang belum teratur adalah penentuan rute pendistribusian barang. Penentuan jalur distribusi di PT. Trimitra Trans Persada saat ini masih mengandalkan pengalaman dan pengetahuan pengemudi. Dalam proses distribusi barang, penting untuk merancang konfigurasi saluran distribusi yang tepat guna mempercepat pengiriman dan menekan biaya. Strategi distribusi perlu disesuaikan dengan karakteristik perusahaan. Efisiensi sistem pengiriman juga dapat ditingkatkan melalui penentuan rute yang optimal, sehingga mengurangi total jarak dan waktu tempuh perjalanan, serta memaksimalkan penggunaan kapasitas dan jumlah kendaraan yang tersedia (Yuniarti and Astuti, 2013).

Permasalahan dalam menentukan rute distribusi barang dapat direpresentasikan sebagai model *Vehicle Routing Problem* (VRP). Berbagai penelitian sebelumnya telah berhasil menyelesaikan tantangan distribusi menggunakan pendekatan model VRP (Sugiono, 2022). Permasalahan dalam sistem distribusi menjadi aspek penting yang melibatkan berbagai faktor, seperti penentuan rute kendaraan, pemilihan armada, penjadwalan kendaraan, dan pengelolaan biaya operasional. Faktor-faktor ini dapat dianalisis menggunakan metode *saving matrix*. Metode tersebut bertujuan untuk meminimalkan jarak tempuh, waktu pengiriman, dan biaya dengan cara menentukan kendaraan dan rute yang optimal, sambil mempertimbangkan berbagai kendala yang ada.

Metode *saving matrix* telah dimanfaatkan oleh sejumlah peneliti untuk menentukan rute distribusi yang bertujuan meminimalkan biaya transportasi. Sebagai salah satu contoh, metode ini diterapkan dalam menentukan rute distribusi untuk pengiriman roti. (Paillin and Kaihatu, 2018). Metode *saving matrix* dipakai juga untuk penentuan rute penyaluran pupuk (Anggraeni and Rusindiyanto, 2020). Operator harus berjalan terlebih dahulu dengan jarak lebih jauh untuk mengambil part selanjutnya, maka dengan itu seringkali menyebabkan waktu tunggu (*delay*) yang terlalu lama (Agung and Siswiyanti, 2024)

PT. Trimitra Trans Persada saat ini menangani pendistribusian barang ke toko-toko Alfamart melalui *Distribution Center* PT. Sumber Alfaria Trijaya, Tbk. Namun, penentuan rute distribusi yang belum terstruktur menjadi kendala utama. Proses distribusi saat ini hanya mengandalkan pengalaman pengemudi, tanpa dukungan metode optimasi rute yang terukur. Sebagai contoh, pada jadwal pengiriman 17 Maret 2024, empat truk digunakan untuk mengirim total 990 box dengan jarak tempuh 157 km. Tanpa metode optimasi, jarak tempuh ini berpotensi meningkatkan biaya operasional dan waktu pengiriman. Penelitian ini menggunakan metode *saving matrix* untuk mengoptimalkan rute distribusi, menghasilkan jarak tempuh yang lebih efisien yaitu 132,6 km, atau pengurangan sebesar 24,4 km (15,5%). Dengan metode ini, diharapkan efisiensi distribusi dapat tercapai melalui pengurangan jarak tempuh, waktu pengiriman, dan biaya transportasi, sekaligus memaksimalkan pemanfaatan armada.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menerapkan metode penelitian kuantitatif, metode ini didasarkan pada perhitungan matematis untuk mengoptimalkan rute distribusi sehingga dapat mengurangi jarak pengiriman. Metode ini digunakan dalam penelitian penentuan rute berupa analisis dan kesimpulan yang berpegang pada hasil rute usulan dengan jarak terpendek.

- a. Dilakukan pengambilan data dan pengumpulan data dari perusahaan yang mencakup : Data operasional yaitu Jadwal pengiriman, jumlah permintaan (*demand*) dalam satuan box, lokasi tujuan (toko Alfamart), dan kapasitas kendaraan; data jarak antar lokasi yaitu jarak antar toko serta antara toko dengan *distribution center* sebagai dasar untuk perhitungan jarak tempuh: kondisi operasional perusahaan yaitu informasi terkait rute saat ini, jumlah kendaraan yang digunakan, dan pola pengambilan keputusan rute.
- b. Disajikan data serta data yang sudah diolah menggunakan metode *saving matrix*
- c. Membuat analisis hasil data yang sudah diolah pada tabel hasil perhitungan dengan metode *nearest insert* dan tabel hasil perhitungan dengan metode *nearest neighbor*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rute perusahaan saat ini

Membandingkan rute distribusi saat ini dengan hasil perhitungan dengan metode *saving matrix*, maka perlu didapatkan berbagai data arsip perusahaan. Berdasarkan hasil data aktual pada pengiriman perusahaan. Ada 21 retail, dilayani dengan 4 unit truk *cold diesel double* berkapasitas 300 box. Tabel 1. menyajikan rute perusahaan saat ini.

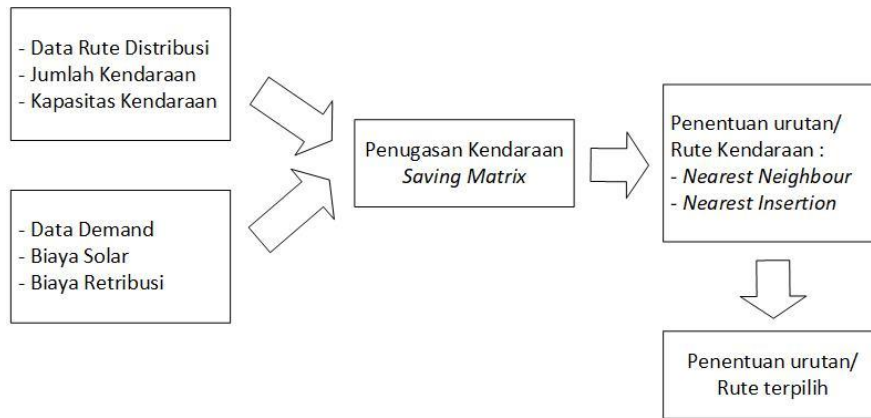
Tabel 1. Rute Perusahaan saat ini

	Rute	Jarak (Km)	Demand (Box)	Kendaraan
Truk 1	Gudang - Kolonel Sugiono - Jalan Nanas - Gajah Mada - Mintaragen - Halmahera - Hangtuah - Muarareja - Gudang	48,0	271	Cold Diesel FE 73
Truk 2	Gudang - Kapten Sudibyo - Ra Kartini - Stasiun Tegal - SPBU Mataram - Terminal Tegal - Gudang	42,0	287	Cold Diesel FE 73
Truk 3	Gudang - Werkudoro - RSUD Kardinah - KS Tubun - Sri Gunting - Keturen Gatsu - Ki Hajar Dewantara - Cipto Mangunkusumo - Gudang	39,0	296	Cold Diesel FE 73
Truk 4	Gudang - Teuku Cik Ditiro - Sp Cik Ditiro - Gudang	28,0	136	Cold Diesel FE 73
		157,0	990	

(Sumber : data aktual perusahaan)

3.2. Penentuan rute usulan

Hal pertama dalam penentuan rute usulan menggunakan saving matrix yaitu membuat diagram alur penelitian untuk mempermudah pemahaman proses penelitian serta mengetahui tahapan penelitian. Gambar 1. menyajikan diagram alur penelitian.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Tabel 2. menyajikan tabel berisi daftar toko, kode toko beserta demand dengan satuan box.

Tabel 2. Daftar toko dan demand

No	Nama Toko	Kode Toko	Demand (Box)
1	Toko Rsud Kardinah	A1	65
2	Toko Kolonel Sugiono	A2	27
3	Toko Mintaragen	A3	23
4	Toko Gajah Mada Frc	A4	42
5	Toko Ks Tubun Tegal	A5	45
6	Toko Muarareja Frc	A6	47
7	Toko Keturen Gatsu Frc	A7	39
8	Toko Sri Gunting Frc	A8	50
9	Toko Kapten Sudiby	A9	50
10	Toko Cipto Mangunkusumo	A10	42
11	Toko Terminal Tegal Frc	A11	47
12	Toko Stasiun Tegal	A12	79
13	Toko Ra Kartini Frc	A13	58
14	Toko Spbu Mataram	A14	53
15	Toko Teuku Cik Ditiro	A15	61
16	Toko Halmahera Tegal Frc	A16	41
17	Toko Ki Hajar Dewantara	A17	27
18	Toko Hangtuah Frc	A18	43
19	Toko Werkudoro Nakulo	A19	28
20	Toko Jalan Nanas Tegal	A20	48
21	Toko Sp Cik Ditiro	A21	75
TOTAL			990

(Sumber : pengolahan data dengan excel)

Gambar 2. menyajikan layout persebaran 21 toko hasil dari tangkapan layar pada google maps serta tabel 3. adalah keterangan pada layout.



(Sumber : tangkapan layar google maps)

Gambar 2. Peta persebaran 21 toko

Tabel 3. Keterangan dari layout persebaran 21 toko

No	Nama toko	Kode Toko	No	Nama toko	Kode Toko	No	Nama toko	Kode Toko
1	Gudang	Gudang	10	Kapten Sudiby	A9	19	Hangtuah	A18
2	RSUD Kardinah	A1	11	Cipto Mangunkusumo	A10	20	Werkudoro Nakulo	A19
3	Kolonel Sugiono	A2	12	Terminal Tegal	A11	21	Jalan Nanas	A20
4	Mintaragen	A3	13	Stasiun Tegal	A12	22	Sp Cik Ditiro	A21
5	Gajah Mada	A4	14	Ra Kartini	A13			
6	Ks Tubun	A5	15	SPBU Mataram	A14			
7	Muarareja	A6	16	Teuku Cik Ditiro	A15			
8	Keturen Gatsu	A7	17	Halmahera Tegal	A16			
9	Sri Gunting	A8	18	Ki Hajar Dewantara	A17			

(Sumber : pengolahan data dengan excel)

Mengidentifikasi matrix jarak, misalnya ada dua lokasi pada masing - masing dengan koordinat (x1, y1) dan (x2, y2), maka jarak antara dua lokasi tersebut adalah (Pujawan and Mahendrawathi, 2017): Pada tabel 5. menyajikan matrix jarak yang didapat dari koordinat desimal dari google maps serta pengolahan data dengan excel dengan satuan kilometer.

Tabel 4. Koordinat toko dan demand

No	Kode Toko	X	Y	Demand (Box)
1	Gudang	109.1523564	-6.9960286	
2	Toko Rsud Kardinah	109.1359416	-6.8846646	65
3	Toko Kolonel Sugiono	109.1208183	-6.8685912	27
4	Toko Mintaragen	109.1408725	-6.8550759	23
5	Toko Gajah Mada Frc	109.1339460	-6.8639946	42
6	Toko Ks Tubun Tegal	109.1313728	-6.8846769	45
7	Toko Muarareja Frc	109.1122195	-6.8487941	47
8	Toko Katuren Gatsu Frc	109.1154385	-6.8814891	39
9	Toko Sri Gunting Frc	109.1340107	-6.8787806	50
10	Toko Kapten Sudibyoy	109.1272791	-6.8764509	50
11	Toko Cipto Mangunkusumo	109.0776119	-6.8782653	42
12	Toko Terminal Tegal Frc	109.1069318	-6.8748635	47
13	Toko Stasiun Tegal	109.1423424	-6.867086	79
14	Toko Ra Kartini Frc	109.1400417	-6.8726522	58
15	Toko Spbu Mataram	109.1083876	-6.8715451	53
16	Toko Teuku Cik Ditiro	109.1218282	-6.8961794	61
17	Toko Halmahera Tegal Frc	109.1452143	-6.8545036	41
18	Toko Ki Hajar Dewantara	109.1042359	-6.8791368	27
19	Toko Hangtuah Frc	109.1273465	-6.8545096	43
20	Toko Werkudoro Nakulo	109.1402144	-6.8860559	28
21	Toko Jalan Nanas Tegal	109.1259122	-6.8641061	48
22	Toko Sp Cik Ditiro	109.1214114	-6.8959387	75
TOTAL				990

(Sumber : koordinat dari *google maps* dan pengolahan data *excel*)

Tahap perhitungan dimulai jarak awal dari gudang seperti berikut :

Gudang ke A1 maka perhitungannya :

$$J(G, A1) = \sqrt{((109.1523564 - 109.1359416)^2 + (-6.9960286 + 6.8846646)^2)} \div$$

$$360 \times 40075017$$

$$= 12.530 \text{ m} = 12,5 \text{ km}$$

Seterusnya perhitungannya hingga ke hasil J (A20, A21), maka akan menghasilkan tabel 5. *Matrix* Jarak.

Tabel 5. Matrix Jarak

Diketahui																							
Jumlah truk	: 4																						
Kapasitas Truk	: 300																						
	GDANG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
A1	12.5	0.0																					
A2	14.6	2.5	0.0																				
A3	15.7	3.3	2.7	0.0																			
A4	14.8	2.3	1.5	1.3	0.0																		
A5	12.6	0.5	2.1	3.5	2.3	0.0																	
A6	17.0	4.8	2.4	3.3	3.0	4.5	0.0																
A7	13.4	2.3	1.6	4.1	2.8	1.8	3.7	0.0															
A8	13.2	0.7	1.9	2.7	1.6	0.7	4.1	2.1	0.0														
A9	13.6	1.3	1.1	2.8	1.6	1.0	3.5	1.4	0.8	0.0													
A10	15.5	6.5	4.9	7.5	6.5	6.0	5.1	4.2	6.3	5.5	0.0												
A11	14.4	3.4	1.7	4.4	3.2	2.9	3.0	1.2	3.0	2.3	3.3	0.0											
A12	14.4	2.1	2.4	1.3	1.0	2.3	3.9	3.4	1.6	2.0	7.3	4.0	0.0										
A13	13.8	1.4	2.2	2.0	1.2	1.7	4.1	2.9	1.0	1.5	7.0	3.7	0.7	0.0									
A14	14.7	3.4	1.4	4.1	3.0	2.9	2.6	1.4	3.0	2.2	3.5	0.4	3.8	3.5	0.0								
A15	11.6	2.0	3.1	5.0	3.8	1.7	5.4	1.8	2.4	2.3	5.3	2.9	4.0	3.3	3.1	0.0							
A16	15.8	3.5	3.1	0.5	1.6	3.7	3.7	4.5	3.0	3.2	8.0	4.8	1.4	2.1	4.5	5.3	0.0						
A17	14.1	3.6	2.2	4.9	3.7	3.1	3.5	1.3	3.3	2.6	3.0	0.6	4.4	4.1	1.0	2.7	5.3	0.0					
A18	16.0	3.5	1.7	1.5	1.3	3.4	1.8	3.3	2.8	2.4	6.1	3.2	2.2	2.5	2.8	4.7	2.0	3.8	0.0				
A19	12.3	0.5	2.9	3.4	2.6	1.0	5.2	2.8	1.1	1.8	7.0	3.9	2.1	1.5	3.9	2.3	3.6	4.1	3.8	0.0			
A20	15.0	2.5	0.8	1.9	0.9	2.4	2.3	2.3	1.9	1.4	5.6	2.4	1.9	1.8	2.1	3.6	2.4	2.9	1.1	2.9	0.0		
A21	11.7	2.0	3.0	5.0	3.8	1.7	5.3	1.7	2.4	2.3	5.3	2.8	4.0	3.3	3.1	0.1	5.3	2.7	4.7	2.4	3.6	0.0	

Tahap selanjutnya yaitu menentukan *saving matrix*, misalnya, jika *i* dan *j* adalah dua pelanggan yang dipilih dari daftar pelanggan, maka penghematan *Sij* dihitung sebagai:

$$S_{ij} = c_{0i} + c_{0j} - c_{ij}$$

di mana *c_{0i}* adalah biaya dari depot ke pelanggan *i*, *c_{0j}* adalah biaya dari depot ke pelanggan *j*, *c_{ij}* adalah biaya dari pelanggan *i* ke pelanggan *j*.

Penentuan jarak awal dari A1 ke gudang maka seperti hasil dibawah :

$$S_{12} = 12,5 + 14,6 - 2,5 = 24,6$$

Perhitungan *saving matrix* dengan pengolahan data menggunakan *excel* maka hasilnya seperti penyajian pada tabel 6. dengan satuan kilometer.

Tabel 6. Saving Matrix

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	Demand		
A1	0.0																						65	
A2	24.6	0.0																						27
A3	24.9	27.6	0.0																					23
A4	25.0	27.9	29.2	0.0																				42
A5	24.6	25.1	24.8	25.1	0.0																			45
A6	24.7	29.2	29.4	28.8	25.1	0.0																		47
A7	23.6	26.4	25.0	25.4	24.2	26.7	0.0																	39
A8	25.0	25.9	26.2	26.4	25.1	26.1	24.5	0.0																50
A9	24.8	27.1	26.5	26.8	25.2	27.1	25.6	26.0	0.0															50
A10	21.5	25.2	23.7	23.8	22.1	27.4	24.7	22.4	23.6	0.0														42
A11	23.5	27.3	25.7	26.0	24.1	28.4	26.6	24.6	25.7	26.6	0.0													47
A12	24.8	26.6	28.8	28.2	24.7	27.5	24.4	26.0	26.0	22.6	24.8	0.0												79
A13	24.9	26.2	27.5	27.4	24.7	26.7	24.3	26.0	25.9	22.3	24.5	27.5	0.0											58
A14	23.8	27.9	26.3	26.5	24.4	29.1	26.7	24.9	26.1	26.7	28.7	25.3	25.0	0.0										53
A15	22.1	23.1	22.3	22.6	22.5	23.2	23.2	22.4	22.9	21.8	23.1	22.0	22.1	23.2	0.0									61
A16	24.8	27.3	31.0	29.0	24.7	29.1	24.7	26.0	26.2	23.3	25.4	28.8	27.5	26.0	22.1	0.0								41
A17	23.0	26.5	24.9	25.2	23.6	27.6	26.2	24.0	25.1	26.6	27.9	24.1	23.8	27.8	23.0	24.6	0.0							27
A18	25.0	28.9	30.2	29.5	25.2	31.2	26.1	26.4	27.2	25.4	27.2	28.2	27.3	27.9	22.9	29.8	26.3	0.0						43
A19	24.3	24.0	24.6	24.5	23.9	24.1	22.9	24.4	24.1	20.8	22.8	24.6	24.6	23.1	21.6	24.5	22.3	24.5	0.0					28
A20	25.0	28.8	28.8	28.9	25.2	29.7	26.1	26.3	27.2	24.9	27.0	27.5	27.0	27.6	23.0	28.4	26.2	29.9	24.4	0.0				48
A21	22.2	23.3	22.4	22.7	22.6	23.4	23.4	22.5	23.0	21.9	23.3	22.1	22.2	23.3	23.2	22.2	23.1	23.0	21.6	23.1	0.0			75

Perhitungan saving matrix diatas akan digunakan dalam menentukan kelompok maka harus mencari ranking dari tertinggi sampai ke terendah sampai memenuhi kapasitas truk sebesar 300 box, jika sudah memenuhi kapasitas truk maksimal maka dialihkan ke kelompok selanjutnya.

Hasil rekap perhitungan ranking dari tertinggi ke terendah adalah :

Tabel 7. Perolehan muatan toko pada masing – masing truk

(Sumber : pengolahan data dengan excel)

Muatan											
Truk 1			Truk 2			Truk 3			Truk 4		
Ran king	Kode Toko	Dem and (Box)	Ran king	Kode Toko	Dem and (Box)	Ran king	Kode Toko	Dem and (Box)	Ran king	Kode Toko	De man d (Bo x)
31,2	A6	47	28,8	A12	79	26,7	A10	42	23,1	A21	75
	A18	43	28,7	A11	47	26,7	A7	39	23,0	A15	61
31,0	A3	23		A14	53	26,4	A8	50			
	A16	41	27,5	A13	58	26,3	A17	27			
29,9	A20	48	27,2	A9	50	25,2	A5	45			
29,5	A4	42				25,0	A1	65			
29,2	A2	27				24,4	A19	28			
Jumlah		271	Jumlah		287	Jumlah		296	Jumlah		136

Penentuan rute dengan metode *nearest insert* dan *nearest neighbor* untuk dapat membandingkan metode mana yang menghasilkan jarak paling dekat dengan acuan pada Tabel 5. *matrix* jarak. Pada metode *nearest insert* adalah penentuan rute dilakukan dengan memperhitungkan jarak tempuh bolak-balik atau total jarak yang dilalui.

Kelompok 1 (A6-A18-A3-A16-A20-A4-A2)

A6

Jarak Gudang – A6 – Gudang = $17,0 + 17,0 = 34,0$ km

A18

Jarak Gudang – A18 – Gudang = $16,0 + 16,0 = 31,0$ km

A3

Jarak Gudang – A3 – Gudang = $15,7 + 15,7 = 31,4$ km

A16

Jarak Gudang – A16 – Gudang = $15,8 + 15,8 = 31,6$ km

A20

Jarak Gudang – A20 – Gudang = $15,0 + 15,0 = 30,0$ km

A4

Jarak Gudang – A4 – Gudang = $14,8 + 14,8 = 25,6$ km

A2

Jarak Gudang – A2 – Gudang = $14,6 + 14,6 = 25,2$ km

Maka hasil terendah yang didapat adalah A2 dengan total jarak 25,2 km dan lanjutkan perhitungan dengan menambahkan A2 sebagai tujuan pertama.

Pehitungan dilanjutkan sampai kelompok 4, sehingga menghasilkan tabel dibawah.

Tabel 8. Hasil perhitungan dengan metode nearest insert

	Rute	Nearest Insert		Kendaraan
		Jarak (Km)	Demand (Box)	
Truk 1	Gudang - Kolonel Sugiono - Jalan Nanas - Gajah Mada - Mintaragen - Halmahera - Hangtuah - Muarareja - Gudang	38,9	271	Cold Diesel FE 73
Truk 2	Gudang - Kapten Sudibyo - Ra Kartini - Stasiun Tegal - Terminal Tegal - SPBU Mataram - Gudang	34,9	287	Cold Diesel FE 73
Truk 3	Gudang - Werkudoro - RSUD Kardinah - Ks Tubun - Sri Gunting - Keturen Gatsu - Ki Hajar Dewantara - Cipto Mangunkusumo - Gudang	35,9	296	Cold Diesel FE 73
Truk 4	Gudang - Teuku Cik Ditiro - Sp Cik Ditiro - Gudang	23,4	136	Cold Diesel FE 73
		133,1	990	

(Sumber : pengolahan data dengan *excel*)

Pada metode nearest neighbor adalah penentuan rute dengan memperkirakan jarak terdekat setelah tempat terakhir yang dikunjungi.

Kelompok 1 (A6 – A18 – A3 – A16 – A20 – A4 – A2)

Jarak dari Gudang :

A6 = 17,0 km

A18 = 16,0 km

A3 = 15,7 km

A16 = 15,8 km

A20 = 15,0 km

A4 = 14,8 km

A2 = 14,6 km

Maka hasil terendah yang didapat adalah A2 dengan total jarak 14,6 km dan lanjutkan perhitungan dengan menghitung jarak dari A2.

Perhitungan dilanjutkan hingga kelompok ke 4, sehingga akan seperti tabel dibawah.

Tabel 9. Hasil perhitungan dengan metode nearest neighbor

		Nearest Neighbor		
	Rute	Jarak (Km)	Demand (Box)	Kendaraan
Truk 1	Gudang - Kolonel Sugiono - Jalan Nanas - Gajah Mada - Mintaragen - Halmahera - Hangtuah - Muarareja - Gudang	38,9	271	Cold Diesel FE 73
Truk 2	Gudang - Kapten Sudibyo - Ra Kartini - Stasiun Tegal - SPBU Mataram - Terminal Tegal - Gudang	34,4	287	Cold Diesel FE 73
Truk 3	Gudang - Werkudoro - RSUD Kardinah - KS Tubun - Sri Gunting - Keturen Gatsu - Ki Hajar Dewantara - Cipto Mangunkusumo - Gudang	35,9	296	Cold Diesel FE 73
Truk 4	Gudang - Teuku Cik Ditiro - Sp Cik Ditiro - Gudang	23,4	136	Cold Diesel FE 73
		132,6	990	

(Sumber : pengolahan data dengan *excel*)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode optimasi rute distribusi dengan pendekatan *nearest neighbor* menghasilkan total jarak tempuh sebesar 132,6 km untuk memenuhi permintaan sebesar 990 box, yang terdiri dari 4 rute distribusi:

1. Truk 1 : Total jarak 38,9 km dengan demand 271 box.
2. Truk 2 : Total jarak 34,4 km dengan demand 287 box.
3. Truk 3 : Total jarak 35,9 km dengan demand 296 box.
4. Truk 4 : Total jarak 23,4 km dengan demand 136 box.

Dibandingkan dengan metode *nearest insert* yang menghasilkan total jarak tempuh 133,1 km, metode *nearest neighbor* memberikan jarak lebih pendek sebesar 0,5 km, sehingga dinilai lebih efisien. Selain itu, jika dibandingkan dengan rute awal perusahaan yang memiliki total jarak tempuh 157 km, metode *nearest neighbor* mampu menurunkan jarak sebesar 24,4 km (15,5%). Dengan demikian, metode *nearest neighbor* direkomendasikan sebagai solusi terbaik untuk merancang rute distribusi yang optimal. Penerapan metode ini tidak hanya mengurangi jarak tempuh, tetapi juga berpotensi menekan biaya operasional dan meningkatkan efisiensi sistem distribusi barang ke toko-toko Alfamart.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, R.L. and Siswiyanti, S. (2024) 'Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Mengoptimalkan Beban Jarak, Biaya Dan Efisiensi Waktu Pada Proses Produksi Part Cap Inner Pada Pt. Gaya Teknik Logam', *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(4), pp. 318–329.
- Anggraeni, A.D. and Rusindiyanto, R. (2020) 'Analisa Penentuan Rute Produk Pupuk Organik Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Pada Pt. Xyz Surabaya', *Juminten*, 1(4), pp. 12–23. Available at: <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i4.106>.
- Erlina, P. (2009) 'Mengoptimalkan Biaya Transportasi Untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk 'X' Dengan Metode Saving Matriks', *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik*, 9(2), pp. 143–150.
- Paillin, D.B. and Kaihatu, F.M. (2018) 'Implementasi Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Terbaik Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi (Ud. Roti Arsita)', *Arika*, 12(2), pp. 123–140. Available at: <https://doi.org/10.30598/arika.2018.12.2.123>.
- Pujawan, I.N. and Mahendrawathi (2017) 'Supply Chain Management Edisi 3', in. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203210785>.
- Sugiono, M.C. (2022) 'Model vehicle routing problem untuk penentuan rute distribusi unit sepeda motor dengan metode saving matrix', *Journal Industrial Servicess*, 7(2), p. 230. Available at: <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14018>.
- Yuniarti, R. and Astuti, M. (2013) *Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang*, *Jurnal Rekayasa Mesin*.