

Optimasi Rute Pendistribusian Barang untuk Minimasi Jarak Tempuh dan Biaya Transportasi dengan Metode *Nearest Insert*: Studi Kasus di UMKM XYZ***Optimizing Goods Distribution Routes To Minimize Travel Distance And Transportation Costs Using The Nearest Insert Methods: Case Study of MSMEs XYZ***

Ahmad Noor Faiz¹⁾, Anindita Rahmalia Putri^{2)*}, Rurry Patradhiani³⁾, Rafiqa Fijra²⁾
^{1,2,3,4)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,
Palembang, Indonesia
email: ¹⁾ahmdnrfz0822@gmail.com, ^{2)*}anindita@um-palembang.ac.id, ³⁾urry_patradhiani@um-palembang.ac.id, ⁴⁾fijrarafiqa@gmail.com

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted:
27/09/2025

Diperbaiki:
Revised:
11/10/2025

Disetujui:
Accepted:
13/10/2025

*) Anindita Rahmalia
Putri
anindita@um-
palembang.ac.id

DOI:
<https://doi.org/10.32502/integrasi.v10i2.1188>

Abstrak

Distribusi barang menjadi salah satu aspek penting dalam kelangsungan operasional perusahaan, termasuk pada UMKM XYZ yang bergerak di bidang pendistribusian di wilayah Palembang. Permasalahan utama yang dihadapi adalah rute distribusi yang belum optimal serta keterbatasan armada yang berdampak pada tingginya biaya dan jarak tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi rute pendistribusian guna meminimalkan jarak tempuh dan biaya transportasi menggunakan dua metode heuristik, yaitu *Nearest Insert*. Penelitian dilakukan dengan pendekatan studi kasus melalui observasi, wawancara, dan pengumpulan data dengan membuat matriks jarak berdasarkan *Google Maps*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Nearest Insert* menghasilkan total jarak tempuh sebesar 336,084 km dan biaya sebesar Rp558.526,15. Dengan demikian, metode ini digunakan sebagai usulan perbaikan rute yang lebih optimal dengan penghematan jarak sebesar 7,27% dan penghematan biaya sebesar 3,50% dari rute awal. Penggunaan metode ini diharapkan dapat membantu UMKM dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya distribusi, dan mempercepat pengiriman barang ke pelanggan.

Kata kunci: Optimasi, Distribusi, Jarak, Biaya, *Nearest Insert*.

Abstract

Distribution of goods is one of the important aspects in the continuity of company operations, including at the Berkat Teman Perkasa MSME which is engaged in distribution in the Palembang area. The main problems faced are suboptimal distribution routes and limited fleets that impact high costs and travel distances. This study aims to optimize distribution routes to minimize travel distances and transportation costs using two heuristic methods, namely *Nearest Insert*. The study was conducted with a case study approach through observation, interviews, and data collection by creating a distance matrix based on *Google Maps*. The results showed that the *Nearest Insert* method resulted in a total travel distance of 336.084 km and a cost of Rp558,526.15. Thus, this method is used as a proposal for more optimal route improvements with distance savings of 7.27% and cost savings of 3.50% from the initial route. The use of this method is expected to help MSMEs in improving operational efficiency, reducing distribution costs, and accelerating the delivery of goods to customers..

Keywords: Optimization, Distribution, Distance, Cost, *Nearest Insert*.

Pendahuluan

Transportasi memegang peranan penting dalam operasional perusahaan karena menunjang distribusi produk, yang menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan keuntungan perusahaan. Pendistribusian produk mencakup proses perencanaan serta pengelolaan informasi yang berkaitan dengan penyimpanan hingga pengiriman produk kepada konsumen [1]. Secara umum masalah yang dihadapi oleh perusahaan dalam melakukan pendistribusian barang antara lain kuantitas pendistribusian yang berbeda-beda untuk setiap titik, keterbatasan kapasitas, batasan waktu pengiriman untuk setiap titik, lokasi kota, dan permintaan yang fluktuatif [2].

Distribusi produk sering disebut sebagai logistik, yakni proses yang melibatkan perencanaan serta penyampaian informasi seputar penyimpanan dan pengiriman barang. Distribusi produk dimulai secara berjenjang yaitu dari lokasi penyimpanan seperti pusat produksi, pusat distribusi, tempat grosir dan pengecer [3]. Salah satu aspek penting dalam manajemen logistik adalah efisiensi biaya. Setiap perusahaan berupaya meminimalkan pengeluaran yang tidak efisien, termasuk dalam hal biaya transportasi dan penyimpanan. Dengan perencanaan yang baik, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja dan fasilitas gudang, sehingga proses distribusi menjadi lebih lancar dan hemat biaya [4]. Distribusi yang efektif dapat meningkatkan kinerja pemasaran, penjualan, dan keuntungan. Faktor seperti cakupan wilayah, akses lokasi, dan keandalan transportasi menjadi penentu utama keberhasilan distributor [5].

Beberapa penelitian tentang kegiatan distribusi sebelumnya telah dilakukan oleh [6] untuk menentukan rute distribusi ikan pada CV. Toto mas dalam skripsinya yang berjudul Analisis Penentuan Rute Distribusi Optimal Dalam Pendistribusian Ikan Mas Dengan Metode *Saving* Matriks. [7] juga melakukan penelitian dalam hal distribusi yaitu menentukan rute distribusi yang

bertujuan meminimalkan biaya transportasi di sebuah perusahaan manufaktur air minum.

Dalam kegiatan bisnis sebuah perusahaan, transportasi dan distribusi merupakan dua elemen yang saling berhubungan dan berperan penting dalam membentuk keunggulan kompetitif perusahaan. Menurut [8] kegiatan distribusi tidak luput dari penggunaan kendaraan atau armada pengiriman, penggunaan alat transportasi seperti truk, mobil *box*, dan kendaraan pengangkut lainnya sangat dibutuhkan untuk memastikan barang sampai ke tujuan. Dalam UMKM, distributor yang responsif terhadap permintaan, memiliki kedekatan dengan pasar, serta mampu menjaga kesinambungan pasokan merupakan faktor utama yang mendukung kelancaran usaha [9]. Adapun dalam hal ini UMKM XYZ merupakan sebuah usaha mikro kecil menengah yang bergerak dibidang jasa pendistribuan produk di wilayah Kota Palembang.

Permasalahan yang terdapat pada UMKM untuk pendistribusian di Kota Palembang ini adalah bahwa rute selama ini ditentukan berdasarkan intuisi supir dari hasil wawancara, kemudian adanya ketersediaan armada pengangkutan yang terbatas dan rute pengantaran produk yang belum optimal, ditambah pengiriman yang harus sudah terselesaikan dalam waktu satu minggu untuk semua permintaan pelanggan.

Kebaruan praktis penelitian ini adalah penerapan metode *Nearest Insert* dalam menentukan rute distribusi optimal antar toko di Kota Palembang dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan tipe *Grandmax* dan jarak tempuh nyata antar lokasi. Penerapan metode ini memberikan solusi praktis bagi UMKM untuk mengurangi jarak distribusi, menekan biaya bahan bakar, serta mempercepat waktu pengiriman dibandingkan rute konvensional yang saat ini digunakan. Model hasil penelitian dapat langsung diterapkan oleh pelaku usaha atau UMKM lokal tanpa memerlukan sistem logistik canggih, sehingga berdampak nyata pada peningkatan efisiensi distribusi UMKM di Palembang.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan pengaturan pengurutan rute dengan jarak minimum. Dengan memahami pilihan rute terbaik, pengiriman diharapkan mampu mengoptimalkan rute untuk meminimasi jarak tempuh distribusi dan biaya distribusi yang akan dikeluarkan [10]. Salah satu solusi untuk permasalahan ini adalah menerapkan *Travelling Salesman Problem*, TSP adalah masalah optimasi populer yang menentukan jalur terpendek seorang tenaga penjualan yang bepergian ke semua kota sekaligus dan kembali ke kota asal [11]. *Travelling Salesman Problem* merupakan masalah dalam teori graf yang membutuhkan siklus Hamiltonian paling efisien (yaitu, jarak total terpendek) yang dapat ditempuh seorang salesman melalui masing-masing dari n kota [12]. Dalam penelitian ini yaitu memperhitungkan lokasi, jarak, biaya, dan kendaraan. Metode yang digunakan yaitu *Nearest Insert*, dengan tujuan mengurutkan rute pengiriman yang paling baik dan efisien.

Metode

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, dengan pendekatan studi kasus lapangan. Data kuantitatif adalah sebuah metode penelitian dengan objek berupa data yang berbentuk numerik/angka. Ini mencakup rata-rata, jumlah total, perbedaan jumlah, dan lain-lain [13].

Metode pengumpulan data merupakan serangkaian teknik atau prosedur yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Metode ini bersifat mandiri, terpisah dari metode analisis data, namun juga dapat berperan sebagai komponen utama dalam proses analisis dan teknik pengolahan data, sehingga dalam kegiatannya pengumpulan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis [14].

Pengumpulan data dilakukan melalui survei langsung kepada pemilik dan karyawan yang terlibat dalam pengelolaan barang pada UMKM, dengan melakukan wawancara dan observasi secara langsung di lapangan [15], yaitu suatu cara yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya, yang lebih mendalam mengenai subjek penelitian [16].

Metode pengumpulan ini dilakukan dengan pengamatan langsung dari lokasi yaitu mengamati proses-proses dari awal hingga akhir pendistribusian di UMKM XYZ.

Metode pengolahan data yang digunakan adalah dengan metode *Nearest Insert* yaitu metode yang menekankan prinsip setiap kali titik baru dimasukkan ke dalam rute, sistem akan memilih posisi terbaik yang menghasilkan penambahan jarak paling minimal [17]. Metode ini efektif dalam mengatur urutan kunjungan, terutama jika satu kendaraan melayani beberapa kota, sehingga mengurangi biaya bahan bakar dan meningkatkan kepuasan pelanggan [18]. Metode seperti *Nearest Insert* memberi kontribusi penting dalam peningkatan reliabilitas sistem distribusi dengan biaya rendah dan fleksibilitas tinggi terhadap perubahan permintaan [19], meski memiliki kompleksitas tinggi dan terkadang kurang optimal secara global pada beberapa kondisi spesifik [20].

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

UMKM XYZ merupakan UMKM yang bergerak dibidang distribusi dengan area pemasaran ke wilayah Palembang. Berkat Teman Perkasa berlokasi di Kelurahan Suka Maju, Kecamatan Sako, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi ini dipilih karena letaknya yang strategis sebagai jalur distribusi utama dan dekat dengan pasar ritel serta agen penjualan di wilayah Palembang.

a. Data Lokasi

Berikut adalah data agen yang ada pada rute pengantaran barang pada UMKM ini.

Tabel 1. Lokasi Pendistribusian

No.	Agen	Simbol
1	Toko Sahabat Plb	A
2	Toko Frans Plb	B
3	Toko Sumber Bahagia Plb	C
4	Rie Mart Kampus	D
5	Toko Edi Gandus	E
6	Toko Bahagia	F
7	Toko Marcela	G
8	Toko Anton	H
9	Toko Kharisma	I
10	Toko Hbb Plb	J
11	Toko Cv Anugrah Jaya Utama	K
12	Toko Sumber Rezeki Plb	L

No.	Agen	Simbol
13	Toko Mutiar	M
14	Toko Kita	N
15	Toko Lily	O
16	Toko Darwis	P
17	Toko Tommy	Q
18	Toko Pratama Plb	R
19	Toko Lina Plb	S
20	Toko Hasan/Yufuk Plb	T
21	Toko Aheng Plb	U
22	Toko Erna	V
23	Toko Sepakat Jaya	W
24	Toko Youngan	X
25	Toko Mm Meyrike 2 Plb	Y
26	Toko Meyrike I	Z
27	Toko Anwar	AA
28	Toko Farrel Plb	AB
29	Toko Ayung	AC
30	Toko Elfrida	AD
31	Toko Alay	AE
32	Toko Family	AF
33	Toko Pak Mahmud Plb	AG
34	Toko Maulana Plb	AH
35	Toko Tk- Setia Plb	AI
36	Toko Tk- Marzuki Plb	AJ
37	Toko Erni	AK
38	Mini Market Melati	AL

Pengiriman barang dilakukan selama 6 hari (senin – jumat) dalam seminggu dengan rute berbeda setiap harinya.

Tabel 2. Rute Awal

Hari	Rute	Total Jarak
Senin	UMKM–A–B–C–D–E–F–G–H–I– UMKM	53,333 km
Selasa	UMKM –J–K–L–M–N–O–P–Q– UMKM	37,59 km
Rabu	UMKM –R–S–T–U–V–W–X– UMKM	49,667 km
Kamis	UMKM –Y–Z–AA–AB–AC–AD–AE–AF– UMKM	45,95 km
Jumat	UMKM –AG–AH–AI–AJ–AK–AL– UMKM	175,89 km

c. *Data Jarak Kantor Dan Daerah Pelanggan*

Jarak ditentukan dengan menggunakan bantuan *software google maps*, dengan melihat antar titik koordinat dari satu tempat ketempat lain. Pembagian data jarak dibuat pada setiap harinya yaitu dimulai dari Senin sampai hari Jumat.

b. *Data Rute Awal*

Tabel 3. Jarak Kantor Dan Antar Agen Hari Senin

No.	Lokasi	Jarak									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UMKM XYZ	0									
2	Toko Sahabat Plb	10,9	0								
3	Toko Frans Plb	10,8	0,12	0							
4	Toko Sumber Bahagia Plb	10,7	0,12	0,013	0						
5	Rie Mart Kampus	9,5	2,4	2,4	2,4	0					
6	Toko Edi Gandus	18,7	9,7	9,7	9,7	12,3	0				
7	Toko Bahagia	10	1,7	1,7	1,7	0,7	11,1	0			
8	Toko Marcela	10,2	1,5	1,5	1,5	0,9	10,9	0,2	0		
9	Toko Anton	10,9	3,4	3,4	3,4	4,5	8,1	4,1	4	0	
10	Toko Kharisma	5,6	6,6	6,6	6,6	4,8	14,5	6,2	6,4	6,7	0

Tabel 4. Jarak Kantor Dan Antar Agen Hari Selasa

No.	Lokasi	Jarak								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	UMKM XYZ	0								
2	Toko Hbb Plb	9,4	0							
3	Toko Cv Anugrah JU	7,6	1,5	0						
4	Toko Sumber Rezeki Plb	9,2	0,11	1,8	0					
5	Toko Mutiar	9,7	0,068	2,2	0,19	0				
6	Toko Kita	7,7	1,5	0,007	1,7	1,6	0			
7	Toko Lily	9,3	3,6	4,1	2,1	3,6	3,5	0		
8	Toko Darwis	11,4	5,3	3,8	5,4	5,4	3,7	6,4	0	
9	Toko Tommy	10,3	4,2	2,6	4,3	4,3	2,6	4,4	2,9	0

Tabel 5. Jarak Kantor Dan Antar Agen Hari Rabu

No.	Lokasi	Jarak							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	UMKM XYZ	0							
2	Toko Pratama Plb	14	0						
3	Toko Lina Plb	14	0,042	0					
4	Toko Hasan/Yufuk Plb	13,9	0,1	0,061	0				
5	Toko Aheng Plb	14,5	9,3	9,3	9,2	0			
6	Toko Erna	18,2	8,2	8,3	8,3	4	0		
7	Toko Sepakat Jaya	13,9	0,16	0,12	0,06	8,9	8,4	0	
8	Toko Youngan	13,9	0,093	0,051	0,004	9	8,3	0,064	0

Tabel 6. Jarak Kantor Dan Antar Agen Hari Kamis

No.	Lokasi	Jarak								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	UMKM XYZ	0								
2	Toko Mm Meyrike 2 Plb	3,5	0							
3	Toko Meyrike I	2,9	0,55	0						
4	Toko Anwar	10,7	12	11,6	0					
5	Toko Farrel Plb	5,3	6,7	6,3	5,6	0				
6	Toko Ayung	5,8	5,6	5	8,7	3,1	0			
7	Toko Elfrida	5,5	8,4	7,8	9	7,8	9,3	0		
8	Toko Alay	4,2	7	6,5	7,9	5,5	7	2,7	0	
9	Toko Family	3,7	3,4	2,9	8,9	3,4	1,8	7,9	5,9	0

Tabel 7. Jarak Kantor Dan Antar Agen Hari Jumat

No.	Lokasi	Jarak						
		1	2	3	4	5	6	7
1	UMKM XYZ	0						
2	Toko Pak Mahmud Plb	76,6	0					
3	Toko Maulana Plb	76,8	0,19	0				
4	Toko Tk- Setia Plb	77,2	0,5	0,3	0			
5	Toko Tk- Marzuki Plb	68,3	8,3	8,5	8,9	0		
6	Toko Erni	8,8	75,3	75,5	75,9	67	0	
7	Mini Market Melati	14,9	81,4	81,5	82	73,1	8	0

d. *Data Kendaraan dan Biaya*

Pengiriman yang dilakukan menggunakan mobil Daihatsu *Granmax BlindVan*, armada yang digunakan pendistribusian dari kantor (gudang) ke pelanggan adalah kendaraan milik pribadi berjumlah 1 buah dengan kapasitas untuk menampung produk atau barang dengan jumlah 30 karton.



Gambar 1. Mobil Daihatsu *Granmax Blindvan*

Biaya yang berkaitan dengan pengiriman produk dari gudang ke pelanggan yaitu:

Tabel 8. Biaya operasional

Jenis Biaya	Jumlah	Ket
Biaya Konsumsi	Rp 30.000	/Hari
Bahan Bakar (bensin/pertalite)	Rp 10.000	/Liter

e. *Pengolahan Data Dengan Metode Nearest Insert*

Pada pengolahan data yang pertama yaitu membuat matriks jarak antar lokasi atau pelanggan, yang dapat dilihat seperti

Tabel 9. Matriks Jarak Antar Lokasi (satuan km)

Nama Lokasi	Kode	G	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
UMKM XYZ	G	0	10,9	10,8	10,7	9,5	18,7	10	10,2	10,9	5,6
Toko Sahabat	C1	10,9	0	0,12	0,12	2,4	9,7	1,7	1,5	3,4	6,6
Toko Frans	C2	10,8	0,12	0	0,013	2,4	9,7	1,7	1,5	3,4	6,6
Toko Sumber Bahagia	C3	10,7	0,12	0,013	0	2,4	9,7	1,7	1,5	3,4	6,6
Rie Mart Kampus	C4	9,5	2,4	2,4	2,4	0	12,3	0,7	0,9	4,5	4,8
Toko Edi Gandus	C5	18,7	9,7	9,7	9,7	12,3	0	11,1	10,9	8,1	14,5
Toko Bahagia	C6	10	1,7	1,7	1,7	0,7	11,1	0	0,2	4,1	6,2
Toko Marcela	C7	10,2	1,5	1,5	1,5	0,9	10,9	0,2	0	4	6,7
Toko Anton	C8	10,9	3,4	3,4	3,4	4,5	8,1	4,1	4	0	6,7
Toko Kharisma	C9	5,6	6,6	6,6	6,6	4,8	14,5	6,2	6,4	6,7	0

Tabel 10. Perhitungan Dengan Metode *Nearest Insert*

Tabel 10: Perhitungan Dengan Metode Nearest Insert								
Iterasi 1			Iterasi 2			Iterasi 3		
C	R	D	C	R	D	C	R	D
C1	G-C1-G	21,8	C1	G-C9-C1-G	23,1	C1	G-C9-C4-C1-G	23,7
C2	G-C2-G	21,6	C2	G-C9-C2-G	23	C2	G-C9-C4-C2-G	23,6
C3	G-C3-G	21,4	C3	G-C9-C3-G	22,9	C3	G-C9-C4-C3-G	23,5
C4	G-C4-G	19	C4	G-C9-C4-G	19,9	C5	G-C9-C4-C5-G	41,4
C5	G-C5-G	37,4	C5	G-C9-C5-G	38,8	C6	G-C9-C4-C6-G	21,1
C6	G-C6-G	20	C6	G-C9-C6-G	21,8	C7	G-C9-C4-C7-G	21,5
C7	G-C7-G	20,4	C7	G-C9-C7-G	22,2	C8	G-C9-C4-C8-G	25,8
C8	G-C8-G	21,8	C8	G-C9-C8-G	23,2			
C9	G-C9-G	11,2						
Iterasi 4			Iterasi 5					
C	R	D	C	R	D			
C1	G-C9-C4-C6-C1-G	23,7	C1	G-C9-C4-C6-C7-C1-G	23,7			
C2	G-C9-C4-C6-C2-G	23,6	C2	G-C9-C4-C6-C7-C2-G	23,6			
C3	G-C9-C4-C6-C3-G	23,5	C3	G-C9-C4-C6-C7-C3-G	23,5			
C5	G-C9-C4-C6-C5-G	40,9	C5	G-C9-C4-C6-C7-C5-G	40,9			
C7	G-C9-C4-C6-C7-G	21,5	C8	G-C9-C4-C6-C7-C8-G	26,2			
C8	G-C9-C4-C6-C8-G	26,1						
Iterasi 6			Iterasi 7					
C	R	D	C	R	D			
C1	G-C9-C4-C6-C7-C3-C1-G	23,82	C1	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-C1-G	23,833			
C2	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-G	23,613	C5	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-C5-G	41,213			
C5	G-C9-C4-C6-C7-C3-C5-G	41,2	C8	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-C8-G	27,113			
C8	G-C9-C4-C6-C7-C3-C8-G	27,1						
Iterasi 8								
C	R	D						
C5	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-C1-C5-G	41,333						
C8	G-C9-C4-C6-C7-C3-C2-C1-C8-G	27,233						

pada Tabel 9. Tujuannya yaitu agar memudahkan melihat setiap jarak yang dicari. Kemudian mulai menghitung dengan metode *Nearest Insert* dengan membuat tabel iterasi seperti contoh pada Tabel 10. perhitungan tersebut diterapkan pada seluruh rute untuk setiap harinya.

Ket : : Rute Terpilih
 G : Gudang/UMKM
 C : Customer
 R : Route
 D : Distance

Berdasarkan perhitungan tabel di atas, maka didapat rute pada hari senin yaitu:

UMKM XYZ → Toko Kharisma → Rie Mart Kampus → Toko Bahagia → Toko Marcela → Toko Sumber Bahagia Pib → Toko Frans Pib → Toko Sahabat Pib → Toko Anton → Toko Edi Gandus → UMKM XYZ.

Sehingga total jarak tempuh: 5,6 km + 4,8 km + 0,7 km + 0,2 km + 1,5 km + 0,013 km + 0,12 km + 3,4 km + 8,1 km + 18,7 km = 43,133 km. Jadi, total jarak yang ditempuh dengan perhitungan menggunakan metode *Nearest Insert* yaitu sejauh 43,13 km.

Berikut adalah hasil rekapitulasi rute/tur yang telah dihitung untuk setiap harinya yaitu dari hari senin sampai hari jumat.

Tabel 11. Rekapitulasi Jarak Metode *Nearest Insert*

Hari	Rute	Total Jarak
Senin	UMKM – I – D – F – G – B – C – A – H – E – UMKM	43,133 km
Selasa	UMKM – K – N – L – I – M – O – Q – P – UMKM	31,785 km
Rabu	UMKM – X – T – W – S – R – U – V – UMKM	45,626 km
Kamis	UMKM – Z – Y – AF – AC – AB – AE – AD – AA – UMKM	39,65 km
Jumat	UMKM – AK – AL – AJ – AG – AH – AI – UMKM	175,89 km

Hari	Rute	Total Jarak
	Total	336,084 km

f. Perhitungan Biaya Distribusi

Biaya konsumsi driver atau sopir/hari

$$\text{Rp } 30.000 \times 2 = \text{Rp } 60.000$$

Biaya BBM (mobil *granmax*)

$$\bullet \text{ 1 liter BBM} = 13 \text{ km}$$

$$\bullet \text{ Harga per liter} = \text{Rp } 10.000$$

Berikut adalah perhitungan biaya awal.

$$\text{Rute Senin} = \frac{53,333}{13} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 41.025,38$$

$$\text{Rute Selasa} = \frac{37,59}{13} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 28.915,38$$

$$\text{Rute Rabu} = \frac{49,667}{13} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 38.205,38$$

$$\text{Rute Kamis} = \frac{45,95}{13} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 35.346,15$$

$$\text{Rute Jumat} = \frac{175,89}{13} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 135.300$$

Didapatkan total biaya keseluruhan dari hari senin sampai jumat dan direkapitulasikan pada tabel 12.

Tabel 12. Rekapitulasi Biaya Distribusi Rute Awal

Rute	Jarak (km)	Kendaraan	Kebutuhan BBM (Rp)	Konsumsi (Rp)	Total (Rp)
Senin	53,333	<i>Granmax</i>	41.025,38	60.000	101.025,38
Selasa	37,59	<i>Granmax</i>	28.915,38	60.000	88.915,38
Rabu	49,667	<i>Granmax</i>	38.205,38	60.000	98.205,38
Kamis	45,95	<i>Granmax</i>	35.346,15	60.000	95.346,15
Jumat	175,89	<i>Granmax</i>	135.300,00	60.000	195.300,00
Total					578.792,31

Kemudian menghitung biaya dengan metode *Nearest Insert*

Tabel 12. Rekapitulasi Biaya Distribusi Rute Akhir *Nearest Insert*

Rute	Jarak (km)	Kendaraan	Kebutuhan BBM (Rp)	Konsumsi (Rp)	Total (Rp)
Senin	43,133	Granmax	33179,23	60.000	93.179,23
Selasa	31,785	Granmax	24450,00	60.000	84.450,00
Rabu	45,626	Granmax	35096,92	60.000	95.096,92
Kamis	39,650	Granmax	30500,00	60.000	90.500,00
Jumat	175,890	Granmax	135300,00	60.000	195.300,00
Total					558.526,15

g. Analisis Data

Berikut adalah Perbandingan Jarak Rute Awal dan Rute Usulan

Tabel 13. Perbandingan Jarak

No	Hari	Total Jarak	
		Rute Awal (km)	<i>Nearest Insert</i> (km)
1	Senin	53,333	43,133
2	Selasa	37,59	31,785
3	Rabu	49,667	45,626
4	Kamis	45,95	39,65
5	Jumat	175,89	175,89
Total		362,430	336,084

Dan berikut adalah perbandingan biaya distribusi sebelum dan setelah dilakukan penghematan jarak.

Tabel 14. Perbandingan Biaya

No.	Hari	Total Biaya	
		Rute Awal (Rp)	<i>Nearest Insert</i> (Rp)
1	Senin	101.025,38	93.179,23
2	Selasa	88.915,38	84.450,00
3	Rabu	98.205,38	95.096,92
4	Kamis	95.346,15	90.500,00
5	Jumat	195.300,00	195.300,00
Total		578.792,31	558.526,15

Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa rute dengan *Nearest Insert* memberikan penghematan jarak distribusi sebesar:

$362,430 \text{ km} - 329,89 \text{ km} = 26,35 \text{ km}$
 Dengan kata lain, UMKM dapat menghemat jarak distribusi sebesar:

$$\frac{26,35 \text{ km}}{362,430 \text{ km}} = 7,27\%$$

Sedangkan penghematan biaya distribusi sebesar:

$$\text{Rp}578.792,31 - \text{Rp}558.526,15 = \text{Rp}20.266,15$$

Dengan kata lain, UMKM dapat menghemat biaya distribusi sebesar:

$$\frac{\text{Rp}20.266,15}{\text{Rp}578.792,31} = 3,50\%$$

Pembahasan

Distribusi menuntut ketepatan dalam pengelolaan rute, waktu, dan beban. Dalam sistem logistik kecil, seperti yang dijalankan oleh UMKM XYZ, distribusi menjadi aktivitas inti yang menentukan efisiensi operasional dan margin keuntungan. Permasalahan mendasar yang ditemukan pada pola distribusi UMKM ini adalah pengelolaan rute yang bersifat tetap dan tidak berdasarkan pada perhitungan jarak, urutan pengantaran, maupun kapasitas kendaraan. Jika total jarak tempuh awal sebesar 362,430 km, menunjukkan indikasi kuat bahwa sistem distribusi berjalan tanpa strategi optimasi. Artinya, terdapat potensi *Excess Travel Distance* (jarak tempuh berlebihan) yang sebenarnya dapat dikurangi melalui langkah algoritmik.

Analisis rute dilakukan menggunakan *Nearest Insert*. Metode *Nearest Insert*, mampu menghasilkan rute lebih baik daripada rute awal. Jarak tempuh distribusi setelah menganalisis dengan metode ini yaitu total jaraknya menjadi 336,084 km. Nilai penghematan ini tergolong penting, karena dicapai tanpa mengurangi jumlah tujuan pengiriman atau menambah armada distribusi. Performa dari metode ini menunjukkan bahwa struktur distribusi yang terdiri dari titik-titik dengan pola jarak relatif padat lebih sesuai untuk metode yang mengedepankan prinsip jarak langsung, dan

evaluasi penyisipan rute. *Nearest Insert* menunjukkan respons yang lebih adaptif terhadap kebutuhan sistem distribusi lurus dengan jangkauan wilayah yang tidak terlalu menyebar. *Nearest Insert* lebih mengakomodasi penyusunan rute efisien, dalam sistem distribusi yang linier, padat, dan berulang seperti di UMKM XYZ ini, *Nearest Insert* menawarkan keunggulan operasional yang nyata dan hasil yang optimal.

Hasil analisis membuktikan bahwa struktur rute yang tidak dirancang dengan sistemik akan menciptakan *non-value activities* (tidak memberi manfaat langsung) dalam rantai pasok. Terjadi pemborosan dalam bentuk waktu menganggur kendaraan, konsumsi bahan bakar yang tidak efisien, dan tingginya risiko keterlambatan pengiriman. Sistem distribusi yang tidak dikendalikan secara kuantitatif juga berdampak pada menurunnya tingkat pengiriman, serta memengaruhi kepuasan mitra ritel atau pelanggan.

Simpulan

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, didapatkan bahwa metode *Nearest Insert* memberikan rute yang lebih pendek dibanding dari rute awal.

Total jarak pada rute awal sejauh 362,430 km, sedangkan setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Nearest Insert*, total jaraknya menjadi 336,084 km, dengan biaya distribusi sebesar Rp 558.526,15.

Hasil persentasi penghematan total jarak tempuh yaitu 7,27% dengan selisih jarak 26,35 km dari rute awal dan penghematan biaya transportasi sebesar 3,50% dengan selisih biaya Rp 20.266,15 dari rute awal pada UMKM ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. V. Andriansyah, R. A. Darajatun, and D. N. Rinaldi, "Optimalisasi Pendistribusian Dengan Metode Travelling Salesman Problem Untuk Menentukan Rute Terpendek Di PT XYZ," *Journal of Industrial Engineering and Management*, pp. 84-95, 2021.
- [2] A. Yumalia, "Minimasi Biaya Distribusi Dengan Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem (TSP)," p. 2, 2017.
- [3] K. Auliasari, M. kertaningtyas, and Diah Wilis Lestaring Basuki, "Optimalisasi Rute Distribusi Produk Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, p. 15, 2018.
- [4] A. I. Cahyono. (2024) Memahami Apa Itu Manajemen Logistik Agar Bisnis Makin Ciamik. [Online]. <https://kiriminja.com/blog/apa-itu-manajemen-logistik>
- [5] Suriyanti, "Peran Saluran Distribusi Dan Aktivitas Pemasaran Sosial Media Dalam Meningkatkan Kinerja Pemasaran Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Ukm)," *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, 13(2), pp. 159-168, 2024.
- [6] A. F. Ginting, "Analisis Penentuan Rute Distribusi Optimal Dalam Pendistribusian Ikan Mas Dengan Metode Saving Matriks," Universitas Medan Area, Medan, Skripsi 2024.
- [7] V. A. Perdana, Z. F. Hunusalela, and A. T. Prasasty, "Penerapan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. XYZ," *Jurnal Ilmiah dan Teknik Industri Universitas Kadiri*, vol. 4, pp. 91-105, 2021.
- [8] R. Ramadhan, "Sistem Informasi Distribusi Dengan Pendekatan Supply Chain Management Di CV. Rimbo Tani," Universitas Komputer Indonesia, Bandung, PhD Thesis 2017.
- [9] P. Meindl, S. Chopra, *Supply chain management. Strategy, planning & operation. In Das Summa Summarum des Management: Die 25 wichtigsten Werke für Strategie, Führung und Veränderung (pp. 265-275)..* Wiesbaden, 2019.
- [10] R. Wijayanti, "Optimalisasi Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Pengiriman dengan Metode Saving matrix dan Algoritma Nearest neighbor

- di PT. XYZ," *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, vol. 3, pp. 60-66, 2022.
- [11] O. V Eche, A. E. Okeyinka, I. Abdullah, and A. Abdulrahman, "Review of Algorithms to Solve Travelling Salesman Problem," *Journal of Science Innovation & Technology Research (JSITR)*, vol. 5, pp. 182-187, 2025.
- [12] A. Z. Gani. (2013) Interaction Theory-Travelling Salesman Problem. [Online]. <https://interactiontheory.weebly.com/traveling-salesman-problem.html>
- [13] R. C. Dhewy, "Pelatihan Analisis Data Kuantitatif Untuk Penulisan Karya Ilmiah Mahasiswa," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, pp. 4575-4578, 2022.
- [14] M. Makbul, "Metode Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian," UIN Alauddin Makassar, Makassar, Makalah 2021.
- [15] Y. S. Siregar, M. Darwis, R. Baroroh, and W. Andriyan, "Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan," *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, vol. 2, pp. 69-75, 2022.
- [16] H. Wijoyo, "Analisis Teknik Wawancara (Pengertian Wawancara, Bentuk Bentuk Pertanyaan Wawancara) Dalam Penelitian Kualitatif Bagi Mahasiswa Teologi Dengan Tema Pekabaran Injil Melalui Penerjemahan Alkitab ," *Academia.edu*, pp. 1-10, 2022.
- [17] D. A. Santoso, "Analisis Rute Distribusi Produk Tahu Dengan Metode Algoritma Heuristic Di Sentra Industri Kecil Somber," *Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan*, p. 4, 2023.
- [18] G. Darmawan, N. P. D. V Kurnia, "Optimizing warehouse distribution routes during Eid season using saving matrix and nearest insert method," *Jurnal Logistik Indonesia*, pp. 111-119, 2021.
- [19] A., Croucher, P., & Baker, P Rushton, *The handbook of logistics management.*, 2017.
- [20] Suryani, D. K. R. Kuncoro, and L. D. Fathimahhayati, "Perbandingan Penerapan Metode Nearest Neighbour Dan Insertion Untuk Penentuan Rute Distribusi Optimal Produk Roti Pada Ukm Hasan Bakery Samarinda," *Profisiensi*, vol. 6, pp. 41-49, 2018.