

**OPTIMALISASI RUTE *PICKUP* BARANG PADA JASA KURIR LOKAL ATB
KURIR BATAM DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN ALGORITMA
*NEAREST NEIGHBOR***

ARTIKEL SIDANG TUGAS AKHIR



**Oleh:
JIHAN VELLAMY . R
NIM. 4132011026**

**PROGRAM STUDI LOGISTIK PERDAGANGAN INTERNATIONAL
JURUSAN MANAJEMEN BISNIS
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2024**

LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL SKRIPSI

**OPTIMALISASI RUTE *PICKUP* BARANG PADA JASA KURIR LOKAL ATB KURIR BATAM
DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN ALGORITMA *NEAREST NEIGHBOR***

**Oleh:
JIHAN VELLAMY . R
NIM. 4132011026**

Mahasiswa



**(Jihan Vellamy . R)
NIM 4132011026**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



**(Mia Syafrina, SPd.,M.Si)
NIP 198809052019032013**

OPTIMALISASI RUTE *PICKUP* BARANG PADA JASA KURIR LOKAL ATB KURIR BATAM DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN ALGORITMA *NEAREST NEIGHBOR*

Jihan Vellamy . R¹, Mia Syafrina, SPd.,M.Si ²

¹Mahasiswa Program Studi Logistik Perdagangan Internasional

²Dosen Jurusan Manajemen Bisnis

e-mail: jvellamy@gmail.com

Abstrak

ATB Kurir Batam adalah salah satu usaha jasa kurir yang melayani penjemputan dan pengiriman barang untuk wilayah Batam, luar kota, dan luar negeri. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana keadaan rute ATB Kurir Batam saat ini, optimalisasi jarak tempuh dan biaya bahan bakar, serta melihat selisih jarak dan biaya yang dihasilkan dengan penggunaan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*. Diharapkan bahwa penerapan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* akan mengoptimalkan rute untuk mengurangi jarak perjalanan dan biaya *pickup*. Hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa terdapat 7 rute awal yang dilalui oleh ATB Kurir. Setelah dilakukan analisis dengan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*, ditemukan 4 rute usulan dengan total jarak 230 km. Terjadi pengurangan jarak dari 316 km menjadi 230 km, dengan selisih jarak sebesar 86 km. Setelah menetapkan urutan rute baru yang optimal menggunakan metode *nearest neighbor*, biaya *pickup* barang pada rute awal, sebesar Rp. 3.160.000 per bulan, berhasil menghasilkan penghematan biaya *pickup* pada rute awal menggunakan metode *saving matrix*, yaitu Rp. 2.300.000 per bulan. Perbedaan antara biaya awal dan biaya yang diusulkan adalah Rp. 860.000 per bulan.

Kata kunci: rute, *saving matrix*, *nearest neighbor*

Abstract

ATB Kurir Batam is a courier service business that provides pick-up and delivery of goods to the Batam area, outside the city, and abroad. This research aims to see the current state of the ATB Courier Batam route, optimize the distance traveled and fuel costs, as well as see the difference in distance and costs resulting from the use of the saving matrix and nearest neighbor methods. It is hoped that the application of the saving matrix and nearest neighbor methods will optimize routes to reduce travel distances and pickup costs. The results of the analysis and discussion show that there are seven initial routes traversed by ATB Courier. After analysis using the saving matrix and nearest neighbor methods, four proposed routes were found with a total distance of 230 km. There was a reduction in distance from 316 km to 230 km, with a distance difference of 86 km. After determining the optimal new route sequence using the nearest neighbor method, the cost of picking up goods on the initial route is IDR. 3.160.000 per month, resulting in pickup cost savings on the initial route using the savings matrix method, namely Rp. 2.300.000 per month. The difference between the initial cost and the proposed cost is Rp. 860.000 per month.

Key words: route, *saving matrix*, *nearest neighbor*

PENDAHULUAN

Jasa kurir dan ekspedisi telah menjadi salah satu bisnis yang diminati para pengusaha karena semakin berkembangnya transaksi jual-beli *online* saat ini. Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) sekarang mengelola bisnis kurir lokal, yang sebelumnya hanya dimiliki oleh ekspedisi besar. Salah satu UMKM tersebut adalah Ada Telepon Berangkat (ATB) Kurir Batam.

ATB Kurir Batam adalah salah satu usaha jasa kurir yang melayani pengiriman barang untuk wilayah Batam, luar kota, dan luar negeri. ATB kurir mempunyai *Collection Center* (CC) yang berlokasi di Bengkong Nusantara Blok AU No 5, Kel. Sadai, Kec. Bengkong, Kota Batam yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan lokasi di mana barang – barang dari konsumen dikumpulkan.

Masalah pengumpulan barang pada jaringan transportasi ATB Kurir merupakan masalah penting untuk mendukung pengambilan barang yang cepat dari pelanggan (Nariendra, Saputri, & Lumbangaol, 2021). Banyaknya pelanggan yang tinggal di berbagai kelurahan, rute kendaraan sering menjadi tidak efisien. Faktor – faktor yang diharapkan untuk mempengaruhi efisiensi rute kendaraan mencakup waktu, panjang perjalanan, dan kapasitas angkutan barang (Dolinskaya, Duque, & Sorensen, 2015).

Dalam konteks kegiatan transportasi, penentuan rute menjadi isu yang berkaitan dengan pengaturan urutan pelanggan yang akan dikunjungi, dimulai dari titik awal perjalanan hingga kembali ke depot (Chopra & Meindl, 2015). Untuk *pickup* barang ke setiap lokasi konsumen ATB Kurir menggunakan 15 lokasi untuk setiap *pickup* barangnya.

Pengambilan barang dilakukan tanpa memperhatikan rute dan jarak tempuh pengambilan. Dengan cara seperti ini dapat memakan waktu sebab tak jarang kurir lama menemukan alamat lokasi pelanggan menyebabkan biaya *pickup* menjadi besar. Metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* adalah salah satu cara untuk menyelesaikan masalah *pickup*.

Berdasarkan hasil dari wawancara dengan pemilik ATB Kurir, total jarak yang

ditempuh pada rute awal sebesar 316 km dengan total *pickup* 88 barang ke 15 lokasi konsumen dengan masing – masing jarak yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana keadaan rute ATB Kurir saat ini, menemukan rute *pickup* barang yang dapat mengoptimalkan pengurangan biaya bahan bakar, dan mengetahui seberapa besar penghematan yang dapat di lakukan.

LITERATUR REVIEW

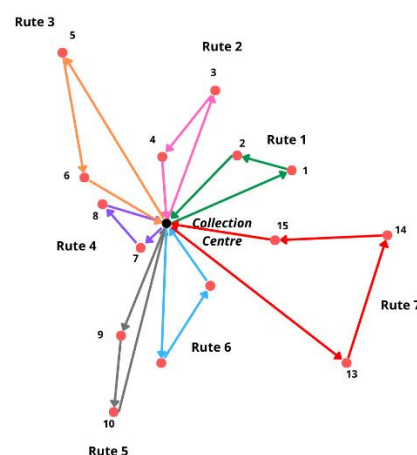
A. Pengertian *Pickup* (Pengambilan) Barang

Pickup atau pengambilan barang dalam logistik adalah jenis layanan di mana barang dikirim dari lokasi penjual ke lokasi tujuan pengiriman (Haryanto, 2017).

B. *Vehicle Routing Problem* (VRP)

Menurut (Toth & Vigo, 2002) dalam sistem distribusi, VRP adalah tantangan yang umum, yang bertujuan untuk mengatur rute yang paling efisien menggunakan kendaraan dengan kapasitas yang telah ditetapkan. Rute optimal adalah rute yang memenuhi berbagai batasan operasional, dengan jarak total terpendek untuk memenuhi permintaan konsumen, dengan menggunakan kendaraan dalam jumlah yang terbatas.

Tujuan dari VRP adalah untuk memenuhi permintaan pelanggan dan membuat rute khusus untuk masing – masing kendaraan dengan tujuan mengurangi jarak perjalanan kendaraan yang melayani sejumlah pelanggan (Wijayanti, 2022).



Gambar 1. Rute Eksisting

C. Metode *Saving Matrix*

Metode *Saving Matrix* adalah cara untuk menemukan jalur atau rute *pickup* dengan menentukan jalur yang harus dilewati berdasarkan kapasitas kendaraan, dengan demikian, dapat mencapai rute yang efektif dan biaya transportasi optimal (Ikfan & Masudin, 2014).

Tujuan utama dari metode *saving matrix* adalah untuk memastikan bahwa jasa kurir dapat mengurangi biaya, menghemat tenaga kerja, dan waktu untuk mengambil barang yang sesuai dengan pesanan pelanggan dengan cara yang efisien dan efektif (Nariendra, Saputri, & Lumbangaol, 2021).

D. Metode *Nearest Neighbor*

Metode penyelesaian masalah distribusi yang dikenal sebagai Algoritma *Nearest Neighbor* mengutamakan pemilihan titik awal atau titik akhir terdekat dengan mematuhi batasan yang telah ditetapkan (Leymena, 2019).

Berikut adalah proses yang diterapkan dalam membentuk rute menggunakan metode ini:

1. Pilih titik tengah sebagai titik awal.
2. Tentukan titik yang paling dekat dengan titik awal gudang dan gabungkan kedua titik tersebut.
3. Ubah titik lokasi awal menjadi titik lokasi yang terakhir dikunjungi dan temukan titik terdekat dengan titik lokasi awal yang telah diubah.
4. Ulangi langkah – langkah tersebut hingga kapasitas kendaraan tidak lagi memungkinkan untuk melakukan pengambilan.
5. Hubungkan titik – titik tersebut menjadi satu jalur yang disebut satu rute perjalanan. Kapasitas motor diperhitungkan sebagai hambatan untuk membentuk jalur *pickup*.
6. Ikuti proses yang sama dari langkah pertama hingga langkah kelima.

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup semua rute *pickup* barang yang

dilakukan oleh jasa kurir lokal ATB Kurir Batam. Populasi ini mencakup semua lokasi pengambilan barang yang dilayani oleh ATB Kurir Batam yang dibagi menjadi beberapa wilayah *pickup* yang tersebar di 9 kecamatan di Kota Batam. Data pengambilan barang dalam penelitian ini berjumlah 15 lokasi tujuan, sebagai sampel.

B. Pengumpulan Data

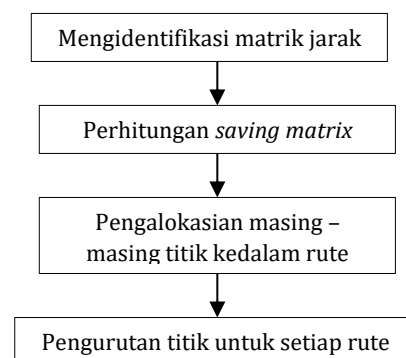
Data yang relevan dengan permasalahan yang akan ditangani diperlukan untuk menjalankan penelitian ini. Data – data yang dikumpulkan untuk keperluan penelitian ini mencakup informasi tentang lokasi *pickup* barang, pengeluaran untuk bahan bakar, serta jumlah permintaan barang. Berikut ini adalah data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data primer, adalah data yang diambil khusus untuk kebutuhan penelitian (Otok & Ratnaningsih, 2022), diperoleh dari hasil observasi dan wawancara.
2. Data sekunder, adalah data yang dikumpulkan dari berbagai sumber seperti perusahaan, buku, dan literatur lainnya.

C. Analisis Data

Dalam metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini, informasi diolah dan dijadikan suatu proses untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat menjadi landasan dalam pengambilan keputusan dan dilakukan melalui beberapa teknik, seperti analisa *saving matrix*, analisis perbandingan hasil perhitungan *saving matrix* dan metode *nearest neighbor*, dan analisa perbandingan biaya bahan bakar antara metode usulan terpilih dengan metode eksisting.

Menurut (Pujawan & Mahendrawathi, 2010) metode *saving matrix* memiliki beberapa langkah yang harus dilalui yaitu:



Gambar 3. Diagram Alir *Saving Matrix*

HASIL DAN PEMBAHASAN

ATB Kurir adalah sebuah jasa kurir yang beroperasi di Batam, menyediakan layanan penjemputan dan pengiriman barang dan telah bekerja sama dengan 1400 *online shop* di Kota Batam. Kepercayaan dan ketepatan waktu menjadi fokus utama ATB, yang menjadikannya semakin berkembang. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, data - data yang dikumpulkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data lokasi pengambilan barang

Tabel 1. Daftar Lokasi, Permintaan, & Jarak dari CC

Alamat	Kode	Permintaan (Kg)	Jarak (KM)
Komp. Tiban Anggrek No. 25 Blok L	Lokasi 1	3	13
Tiban Lama, Sekupang	Lokasi 2	4	15
Perum. Villa Mas Blok A5 No. 44	Lokasi 3	9	6
Kampung Tua Batu Besar	Lokasi 4	6	18
Kavling Kabil Indah Blok D7 No. 28	Lokasi 5	6	18
Jl. Masyeba Gading Mas No. 3 Blok A4	Lokasi 6	3	15
Jl. Komp. Bumi Indah No. 39, Lubuk Baja	Lokasi 7	8	7
Tanjung Uma RT 04 RW 01 No. 51	Lokasi 8	3	10
Kav. Sagulung Baru Gg. Melati Blok P No. 67	Lokasi 9	4	25
Perum. Fanindo Blok I No. 9	Lokasi 10	9	25
Puri Legenda, Baloi Permai	Lokasi 11	5	9
Toko Bintang, Ruko Central Raya, Tj. Uncang	Lokasi 12	8	28
Botania Garden Tahap 3	Lokasi 13	9	13
Batamindo, Muka Kuning	Lokasi 14	4	17

Shangrila Garden Blok B1, Tanjung Pinggir	Lokasi 15	7	17
Total		88	236

Sumber: ATB Kurir Batam

Dari informasi di atas, total jarak yang telah dilalui adalah sejauh 236 kilometer untuk mengangkut barang seberat 88 kg ke 15 titik lokasi konsumen, dengan masing - masing jarak yang berbeda.

2. Data biaya bahan bakar

Tabel 2. Biaya Bahan Bakar

No	Keterangan	Biaya (Rp)
1	Biaya Bahan Bakar	Rp. 3.160.000

Sumber: ATB Kurir Batam

ATB Kurir mengeluarkan biaya bahan bakar sebesar Rp. 3.160.000.

Peneliti hanya melakukan penelitian berdasarkan informasi lapangan selama proses pengolahan data ini yang menggunakan sepeda motor dengan kapasitas sebesar 25 Kg/kendaraan.

A. Pengolahan Data Menggunakan *Saving Matrix*

Saving matrix digunakan sebagai langkah awal dalam menyelesaikan masalah VRP. Berikut adalah langkah - langkah penggunaan *saving matrix*:

1. Identifikasi Matriks Jarak

Pada langkah ini, perlu dilakukan perhitungan jarak dari CC ke setiap lokasi konsumen, serta jarak antara satu lokasi konsumen dengan lokasi lainnya. Lokasi - lokasi tersebut diidentifikasi dengan menggunakan aplikasi *Google Maps*. Setelah mendapatkan koordinat setiap lokasi, perhitungan jarak dapat dilakukan

Tabel 3. Jarak Antar CC dan Lokasi Tujuan

Lokasi Tujuan	CC	Lokasi Tujuan														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	13	0														
2	15	3	0													
3	6	10	11	0												
4	18	23	24	22	0											
5	18	23	24	22	15	0										
6	15	4	8	14	26	27	0									
7	7	9	9	5	20	21	11	0								
8	10	10	9	8	22	22	11	3	0							
9	25	14	19	25	30	31	12	22	22	0						
10	25	13	17	24	30	30	11	21	21	5	0					
11	9	14	15	9	12	12	16	10	13	20	21	0				
12	28	17	21	27	33	34	14	24	24	7	4	23	0			
13	13	21	21	13	5	12	23	14	19	26	28	6	31	0		
14	17	17	15	13	19	19	17	13	13	12	13	9	16	16	0	
15	17	6	9	16	28	28	3	12	13	13	12	17	10	25	18	0

Sumber: Penelitian

2. Identifikasi *Saving Matrix*

Pada tahap ini, satu kendaraan akan mengunjungi setiap toko secara eksklusif. *Saving matrix* mendeskripsikan potensi penghematan biaya melalui penggabungan dua konsumen dalam satu rute. Dimana $S(x, y)$ adalah jarak yang didapat dengan menggabungkan rute x dan y .

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

Perhitungan penghematan jarak untuk 15 rute dapat dibuat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Collection Center ke lokasi tujuan 1 ke lokasi tujuan 2 adalah sebagai berikut:

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y) \\ = 13 + 15 - 3 = 25 \text{ km}$$

Jadi jarak yang bisa dihemat dari lokasi 1 ke lokasi 2 adalah sejauh 25 km. Perhitungan dilakukan untuk 15 lokasi menggunakan metode yang sama seperti di atas. Setelah jarak penghematan dari CC ke setiap lokasi tujuan dihitung, hasilnya kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4. Identifikasi Matrix Penghematan

Lokasi Tujuan	CC	Lokasi Tujuan														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Rute 1	0														
2	Rute 2	25	0													
3	Rute 3	9	10	0												
4	Rute 4	8	9	2	0											
5	Rute 5	8	9	2	21	0										
6	Rute 6	24	22	7	59	6	0									
7	Rute 7	11	13	8	5	4	11	0								
8	Rute 8	13	16	8	6	6	14	14	0							
9	Rute 9	24	21	6	13	12	28	10	13	0						
10	Rute 10	25	23	7	13	13	29	11	14	45	0					
11	Rute 11	8	9	6	15	15	8	6	6	14	13	0				
12	Rute 12	24	22	7	13	12	29	11	14	46	49	14	0			
13	Rute 13	5	7	6	26	19	5	6	4	12	10	16	10	0		
14	Rute 14	13	17	10	16	16	15	11	14	30	29	17	29	14	0	
15	Rute 15	24	23	7	7	29	12	14	29	30	9	35	5	16	0	
Jumlah Barang		3	4	9	6	6	3	8	3	4	9	5	8	9	4	7

Sumber: Penelitian

3. Perencanaan Rute dengan Metode VRP

Dari matriks penghematan, kemudian diranking dari nilai terbesar hingga terkecil. Setelah melakukan perhitungan keseluruhan dan menyusun data penghematan dari yang terbesar hingga terkecil, dapat diamati bahwa hasil saving terbesar yaitu 59 dengan koordinat (x,y) di $(6,4)$ dan hasil saving terkecil yaitu 2 dengan koordinat (x,y) di $(5,3)$.

Cara menentukan rute adalah dengan memperhatikan *saving* terbesar pada daftar ranking, kemudian disesuaikan dengan kapasitas angkut kendaraan yaitu sebesar 25 kg. Berikut adalah langkah – langkah perhitungan untuk rute pertama:

Rute 1 (pertama)

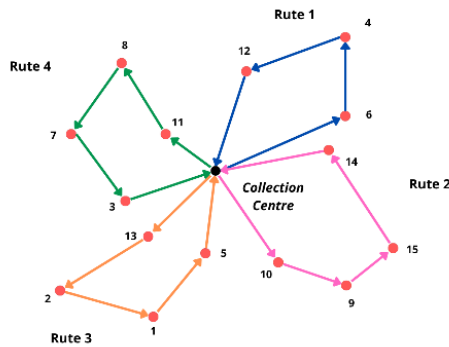
$$(0,6,0) = 0 + 3 + 0 = 3$$

$$(0,6,4,0) = 0 + 3 + 6 + 0 = 9$$

$$(0,6,4,12,0) = 0 + 3 + 6 + 8 + 0 = 17$$

$$(0,6,4,12,10,0) = 0 + 3 + 6 + 8 + 9 + 0 = 26$$

Rute pertama berakhir pada iterasi ketiga karena iterasi berikutnya akan melebihi kapasitas angkut armada. Rute pertama adalah Lokasi 6 – 4 – 12 dengan beban 17 kg.



Gambar 2. Rute Usulan dengan VRP

Dari perhitungan rute yang telah dijelaskan diatas, dapat disimpulkan bahwa ada empat rute yang direncanakan untuk mengambil barang ke wilayah konsumen di Kota Batam:

Tabel 5. Rute dengan Metode VRP

No.	Rute	Kapasitas (Kg)
1	CC - 6 - 4 - 12 - CC	17
2	CC - 10 - 9 - 15 - 14 - CC	24
3	CC - 13 - 2 - 1 - 5 - CC	22
4	CC - 11 - 8 - 7 - 3 - CC	25
Total		88

4. Mengurutkan Toko Tujuan dalam Rute

Setelah menetapkan alokasi rute, langkah selanjutnya adalah memilih urutan *pickup* menggunakan metode *nearest neighbor*.

Metode *nearest neighbor* bertujuan untuk merencanakan rute dengan menggunakan *saving matrix*, dimana titik tujuan berikutnya ditentukan berdasarkan jarak terpendek dari titik yang terakhir dikunjungi pada rute yang dihasilkan.

Sebagai contoh pada rute pertama yang terbentuk menggunakan *saving matrix* adalah Lokasi 6 - 4 -12 dengan total jarak 125 km. Kemudian, rute tersebut disusun kembali dengan metode *nearest neighbor* yang akan dimulai dari CC. Berikut adalah jarak tempuh dari setiap lokasi:

- Jarak CC → Lokasi 6 → CC = 31 km
- Jarak CC → Lokasi 4 → CC = 37 km
- Jarak CC → Lokasi 12 → CC = 57 km

Karena lokasi 6 memiliki jarak terdekat

dengan CC, maka lokasi 6 menjadi lokasi pertama yang akan dikunjungi. Setelah itu, mencari lokasi selanjutnya berdasarkan jarak terdekat dari lokasi 6 yang merupakan titik akhir.

- Jarak CC → Lokasi 6 → Lokasi 4 = 42 km
- Jarak CC → Lokasi 6 → Lokasi 12 = 30 km

Jarak terdekat yang dihitung adalah 30 kilometer, sehingga lokasi yang dikunjungi selanjutnya adalah lokasi 12, sehingga rute yang terbentuk adalah CC - 6 - 12 - 4 dengan total jarak 81 km.

Dengan demikian, jumlah penghematan jarak dengan metode *nearest neighbor* adalah:

- Jarak VRP - Jarak *Nearest Neighbor*
- 125 km - 81 km = 44 km

Dengan mengikuti langkah - langkah di atas, hasil rute menggunakan metode *nearest neighbor* disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Perbandingan Rute Metode VRP dan *Nearest Neighbor*

No	Metode VRP		<i>Nearest Neighbor</i>		Penghematan
	Rute	Jarak	Rute	Jarak	
1	CC → lokasi 6 → CC, CC → lokasi 4 → CC, CC → lokasi 12 → CC	125	CC → lokasi 6 → lokasi 12 → lokasi 4 → CC	81	44
2	CC → lokasi 10 → CC, CC → lokasi 9 → CC, CC → lokasi 15 → CC, CC → lokasi 14 → CC	146	CC → lokasi 14 → lokasi 9 → lokasi 10 → lokasi 15 → CC	55	91
3	CC → lokasi 13 → CC, CC → lokasi 2 → CC, CC → lokasi 1 → CC, CC → lokasi 5 → CC	105	CC → lokasi 13 → lokasi 5 → lokasi 1 → lokasi 2 → CC	65	40
4	CC → lokasi 11 → CC, CC → lokasi 8 → CC, CC → lokasi 7 → CC, CC → lokasi 3 → CC	45	CC → lokasi 3 → lokasi 7 → lokasi 8 → lokasi 11 → CC	29	16

Berdasarkan Tabel 6, hasil dari penggunaan metode *nearest neighbor* dapat menghemat jarak hingga 191 km dibandingkan dengan hasil total jarak *pickup* menggunakan metode VRP.

5. Perbandingan Biaya

Total jarak tempuh berdasarkan data terlampir untuk *pickup* adalah 316 km. Dengan total *pickup* 88 barang ke 15 lokasi konsumen, dengan setiap lokasi memiliki jarak yang berbeda. Rute awal *pickup* barang yang ditempuh adalah:

Tabel 7. Biaya Transportasi Rute Awal

No.	Rute Awal	Jarak (KM)	BBM (Rp)
1	CC - 1 - 2 - CC	30	300.000
2	CC - 3 - 4 - CC	41	410.000
3	CC - 5 - 6 - CC	58	580.000
4	CC - 7 - 8 - CC	16	160.000
5	CC - 9 - 10 - CC	53	530.000
6	CC - 11 - 12 - CC	58	580.000
7	CC - 13 - 14 - 15 - CC	60	600.000
Total		316	Rp. 3.160.000

Sumber: Pengolahan Data

Dengan demikian, biaya total yang diperlukan untuk *pickup* barang pada rute awal adalah Rp. 3.160.000/ bulan. Namun, setelah menerapkan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*, rute *pickup* yang diusulkan adalah:

Tabel 8. Biaya Transportasi Rute Usulan

No.	Rute <i>Pickup</i> Akhir	Jarak (KM)	BBM (Rp)
1	CC - 6 - 12 - 4 - CC	81	810.000
2	CC - 14 - 9 - 10 - 15 - CC	55	550.000
3	CC - 13 - 5 - 1 - 2 - CC	65	650.000
4	CC - 3 - 7 - 8 - 11 - CC	29	290.000
Total		230	Rp. 2.300.000

Sumber: Pengolahan Data

Total biaya untuk rute *pickup* akhir adalah Rp. 2.300.000/ bulan. Setelah menerapkan metode *saving matrix*, perbandingan biaya dan jarak antara rute awal dan rute usulan ditunjukkan di bawah ini:

Rute	Total Jarak (km)	Total Biaya
Awal	316	Rp. 3.160.000/ bulan
Usulan	230	Rp. 2.300.000/ bulan
Selisih	86	Rp. 860.000/ bulan

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel diatas, hasil pengolahan menggunakan metode *nearest neighbor* dalam menyusun rute *pickup* barang menunjukkan penghematan biaya sebesar Rp. 860.000/ bulan.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa ATB Kurir menggunakan 7 rute awal. Setelah melakukan analisis dengan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*, ditemukan 4 rute usulan dengan total jarak 230 km dari 15 lokasi konsumen yang dikunjungi. ATB Kurir dapat mengurangi jarak tempuh sebesar 86 km dari 316 km menjadi 230 km. Biaya *pickup* awal sebesar 3.160.000 per bulan telah dikurangi dengan metode *nearest neighbor*, yang menghasilkan penghematan biaya *pickup* barang hingga 2.300.000 per bulan. Dengan demikian, perbedaan antara biaya awal dan yang diusulkan adalah Rp. 860.000 per bulan. Hasilnya menunjukkan bahwa, dari tujuh rute awal yang dikunjungi oleh kurir menjadi empat rute VRP yang diusulkan, untuk menghemat jarak tempuh dan biaya bahan bakar selama proses *pickup* barang, ATB Kurir Batam mengoptimalkan rute *pickup* barang dengan menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* yang lebih baik dari rute awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada semua orang yang membantu penelitian ini selama prosesnya. Kepada keluarga, teman - teman, Rizka, dan Aris peneliti mengungkapkan rasa terima kasih yang besar atas semangat dan kepercayaan yang telah menjadi sumber motivasi selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Chopra, S., & Meindl, P. (2015). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. Evanston: Pearson Education.
- Dolinskaya, I. S., Duque, P. A., & Sorensen, K. (2015). Network Repair Crew Scheduling and Routing for Emergency Relief Distribution Problem. *European Journal of Operation Research*, 272-285.
- Haryanto, R. E. (2017, December 8). *Logistik dan Layanan Pelanggan*. Retrieved from Supply Chain Indonesia: <https://supplychainindonesia.com/logistik-dan-layanan-pelanggan/>

- Ikfan, N., & Masudin, I. (2014). Saving Matrix untuk Menentukan Rute Distribusi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2014)*, Vol. 2 No. 1, Universitas Muhamadiyah Malang, 14-17.
- Leymena, L. (2019). Analisis Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbor di PT. KALOG. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC Vol. 1 No. 1*, 14-20.
- Nariendra, P., Saputri, A., & Lumbangaol, C. (2021). ANALISIS RUTE *DELIVERY* (ANTARAN) PADA PERUSAHAAN JASA KURIR DI KOTA BANDUNG. *Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi Volume 7, Nomor 1*, 1-2.
- Otok, B., & Ratnaningsih, D. (2022). Konsep Dasar dalam Pengumpulan dan Penyajian Data. In B. W. Otok, & D. J. Ratnaningsih, *Konsep Dasar dalam Pengumpulan dan Penyajian Data* (pp. 1-9). Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Pujawan, I., & Mahendrawathi, E. (2010). *Supply Chain Management. 2nd Ed.* Surabaya: Guna Widya.
- Suprayogi. (2003). Algoritma Sequential Insertion untuk Memecahkan Vehicle Routing Problem dengan Multiple Trips dan Time Windows. *Jurnal Teknik dan Manajemen Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung*, 21-36.
- Toth, P., & Vigo, D. (Philadelphia). The Vehicle Routing Problem. 2002, Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Wijayanti, R. (2022). Optimalisasi Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Pengiriman dengan Metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor di PT. XYZ. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, 2.