

PEMILIHAN RUTE PENDISTRIBUSIAN AYAM TERNAK MENGGUNAKAN METODE NEAREST NEIGHBOR DAN NEAREST INSERTION

¹ Rosdi Ridho Wijaya, ² Suherman, ³ Muhammad Ihasan Hamdy, ⁴ Muhammad Rizki,

⁵ Muhammad Isnaini Hadiyul Umam

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Industr, Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No.155 Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: rosdiridho@gmail.com

ABSTRAK

PT. Dafira Farm adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pendistribusian ayam ternak. Namun dalam pengirimannya terdapat kendala belum optimalnya rute yang dilalui. Rute yang dilalui sebelumnya belum pernah dilakukan pengukuran keoptimalannya, sehingga hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah permintaan ayam berdasarkan jauhnya jarak yang ditempuh dari lokasi gudang pengiriman. Rute yang belum optimal tersebut juga menyebabkan terjadinya perbedaan biaya yang dianggarkan oleh perusahaan dengan realita yang terjadi di lapangan. Terdapat tiga rute pengiriman yang dilalui oleh PT. Dafira Farm, yaitu Rute I daerah Sumatera Barat, Rute II daerah Riau, dan Rute III daerah Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan Rute yang dilalui dengan membandingkan antara metode *nearest neighbor* dengan *nearest insertion*. Hasil perhitungan yang didapat menunjukkan bahwa untuk ketiga rute pengiriman lebih optimal menggunakan metode *nearest insertion*.

Keywords: Distribusi, Rute Pengiriman, *Nearest Neighbor*, *Nearest Insertion*.

1 PENDAHULUAN

Proses pengiriman barang yang efektif dan efisien adalah salah satu hal yang harus diperhatikan oleh perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi. Proses distribusi haruslah dapat dilakukan dengan baik agar kualitas dari barang yang dikirim dapat terjaga. Selain kualitas barang, kepuasan pelanggan juga tujuan utama yang harus dicapai oleh perusahaan distribusi pengiriman. Kepuasan tersebut dapat berupa ketepatan waktu pengiriman. Salah satu upaya pendistribusian barang yang baik adalah dengan menentukan rute yang akan dilalui.

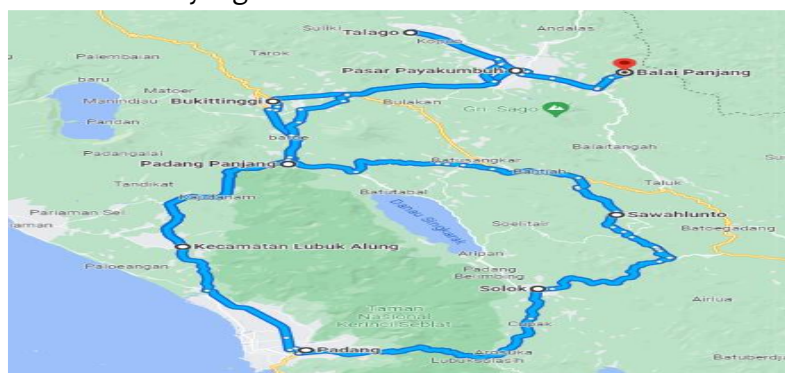
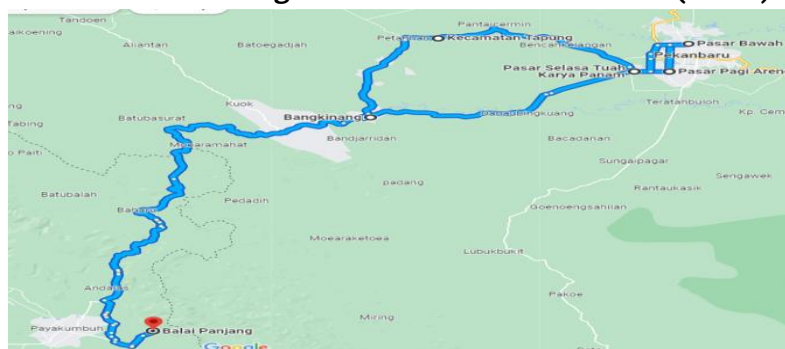
Menurut Pailin dan Sosebeko (2017) distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak supplier kepada pihak konsumen dalam suatu *supply chain* [1]. Distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen. Jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk mencapai berbagai macam tujuan dari *supply chain*, mulai dari biaya yang rendah sampai respons yang tinggi terhadap permintaan dari konsumen. Distribusi yang efektif akan memperlancar arus atau akses barang oleh konsumen sehingga dapat diperoleh kemudahan memperolehnya. Disamping itu konsumen juga akan dapat memperoleh barang sesuai dengan yang diperlukan. Dengan distribusi dapat diatasi kesenjangan antara produsen dan konsumen.

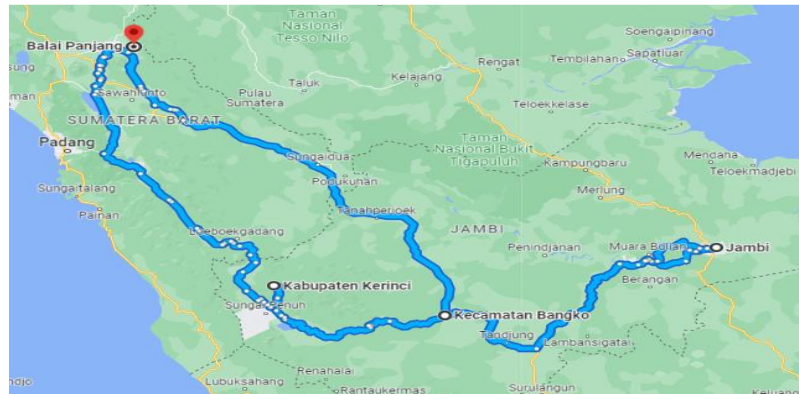
PT. Dafira Farm yang merupakan salah satu perusahaan pendistribusian ayam ternak. Perusahaan ini beralamatkan di Jorong Tareh, Nagari Balai Panjang, Sumatera Barat. Perusahaan ini mendistribusikan ayam ternak ke beberapa daerah di Sumatera Barat, Riau dan Sekitarnya, serta daerah Jambi. Berikut akan disajikan data permintaan ayam ternak oleh konsumen beserta daerah tujuannya pada bulan September tahun 2022.

Tabel 1 Permintaan Ayam Ternak PT. Dafira Farm

Daerah	Tujuan	Jumlah Pesanan (Ekor)				Jarak (Km)
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
Sumatera Barat	Pasar Payakumbuh	400	450	545	725	21,5
	Bukit Tinggi	175	200	215	240	57,5
	Padang Panjang	250	215	150	150	64,7
	Lubuk Alung	200	275	200	200	58,9
	Sawahlunto	150	150	150	165	110
	Solok	175	150	140	140	98,8
	Padang	125	170	300	240	140
	Talago	225	115	150	90	35
	Bangkinang	200	300	200	100	142
Riau	Tapung	100	150	125	100	173
	Pekanbaru (Pasar Panam)	350	300	350	325	187
	Pekanbaru (Pasar Arengka)	320	250	320	400	193
	Pekanbaru (Pasar Bawah)	380	350	380	400	203
Jambi	Kota Jambi	500	400	500	450	500
	Kerinci	400	330	400	450	361
	Bangko	350	420	350	185	341
Total		4.250	4.225	4.475	4.360	

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa tiap minggunya permintaan ayam mengalami permintaan yang naik turun. Tentunya hal tersebut disebabkan karena jarak tempuh yang dilalui. Untuk wilayah yang dekat dengan gudang, memiliki permintaan yang relatif naik dari minggu ke minggu seperti Pasar Payakumbuh, sedangkan untuk daerah yang jauh dari gudang, permintaannya mengalami naik turun, seperti di daerah Padang, Pekanbaru, dan Jambi. Salah satu penyebabnya adalah rute awal yang dilalui oleh PT. Dafira Farm kurang efektif. PT. Dafira Farm membagi pengiriman menjadi tiga rute, yaitu untuk wilayah Sumatera Barat, Riau, dan Jambi. Berikut akan digambarkan rute yang dilalui oleh PT. Dafira Farm.

**Gambar 1 Rute Pengiriman Daerah Sumatera Barat (Rute I)****Gambar 2 Rute Pengiriman Daerah Riau (Rute II)**



Gambar 3 Rute Pengiriman Daerah Jambi (Rute III)

Berdasarkan rute-rute di atas dapat dilihat terdapat rute yang tidak efektif dimana terjadi rute yang bercabang (tidak sejalan). Tentunya dengan adanya ketidak efektifan tersebut dapat menyebabkan masalah dalam proses pendistribusian ayam ternak. Masalah yang terjadi berupa biaya transportasi yang terjadi di lapangan tidak sesuai dengan biaya yang dianggarkan oleh perusahaan. Selain itu, sopir yang mengirim ayam ternak yang setiap hari bekerja hanya mendapat tugas untuk mendistribusikan ayam ternak sesuai dengan daftar nama outlet yang diberikan oleh UKM, tidak ada penentuan rute outlet mana yang harus dilayani terlebih dahulu, sehingga selalu pengalaman atau intuisi yang digunakan dalam penentuan rute.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Dafira farm harus memikirkan strategi yang tepat dalam mengatasi jauhnya rute yang dilalui dalam pendistribusian barang. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan meminimalisir jauhnya rute yang dilalui. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur ulang rute yang harus dilalui oleh PT. Dafira Farm dalam pendistribusian ayam ternak. Namun, dalam penentuan rute terbaik diperlukan metode-metode yang tepat. Metode Nearest Neighbor dan Insertion merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini [2]. Kedua metode ini memiliki karakteristik pembentukan rute distribusi yang sesuai dengan keadaan nyata yang terdapat pada kondisi di lapangan dan metode Nearest Neighbor dapat dijadikan dasar dalam pembentukan rute distribusi menggunakan metode lainnya.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Nearest Neighbor

Metode *nearest neighbor* suatu metode untuk menyelesaikan masalah routing dengan menentukan titik terdekat dan jarak terpendek. Cara ini merupakan cara sederhana untuk mengatasi masalah jalan raya dan merupakan solusi pertama. Algoritma *nearest neighbor* mengikuti langkah-langkah berikut [3]:

1. Langkah 1
Pilih titik awal sebagai titik (o) yang dipilih berdasarkan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya, lanjutkan ke langkah selanjutnya.
2. Langkah 2
Temukan titik terdekat (i) dari titik awal, lalu hubungkan kedua titik tersebut, lanjut ke langkah 3.
3. Langkah 3
Tetapkan pelanggan terakhir (i-1) sebagai titik awal, lanjutkan ke langkah 2. Jika semua pelanggan berada di jalur, lanjutkan ke langkah 4.
4. Langkah 4
Hentikan proses teknik pemecahan masalah algoritma *nearest neighbor*.

2.2 Metode Nearest Insertion

Metode *insertion* metode penentuan jarak optimal suatu jalur distribusi dengan tujuan memperpendek jarak distribusi dengan memasukkan jalur ke dalam jalur distribusi subtour. Langkah-langkah dalam proses metode dan metode insertion adalah [2]:

1. Pencarian dimulai dari kota pertama yang terhubung dengan kota terakhir.
2. Buat perjalanan antara 2 kota, artinya perjalanan dari kota pertama dan berakhir di kota pertama, misalnya (1,3) ke (3,2) ke (2, 1).
3. Ubah salah satu arah (arc) dari dua kota menjadi gabungan dari dua arc, yang disebut arc (i,j) dan arc (i,k), dan arc (k,j) pada k yang diambil dari suatu jarak. belum berada di subtour dan dengan penambahan nilai terkecil diperoleh jarak dengan Persamaan 1.

$$J = J_{ik} + J_{kj} - J_{ij} \quad (1)$$

dimana,

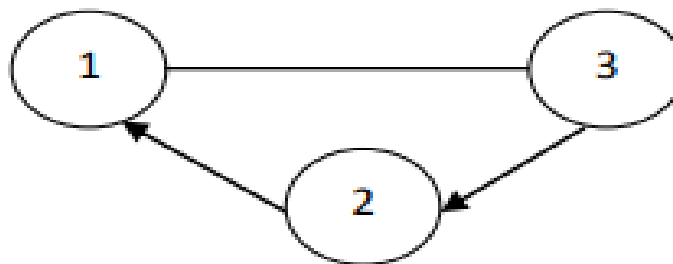
J = Jarak yang dihasilkan dari iterasi

J_{ik} = Jarak lokasi i-k

J_{kj} = Jarak lokasi k-j

J_{ij} = Jarak Lokasi i-j

4. Ulangi langkah 3 sampai seluruh kota masuk dalam subtur.



Gambar 4. Subtuor

3 METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah dalam observasi yang dilakukan selama penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan lebih terarah. Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

3.1 Studi Pendahuluan

Langkah awal dalam melakukan penelitian adalah melakukan studi pendahuluan. Adapun kegiatannya berupa observasi yang dilakukan secara langsung dengan mengamati kondisi perusahaan yang ada pada PT. Dafira Farm. Dari kondisi tersebutlah diamati apakah sistem sudah berjalan baik atau tidak. Permasalahan tersebutlah yang akan diangkat menjadi topik penelitian.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didapat setelah melakukan observasi secara langsung terkait objek atau perusahaan yang diteliti. Pada identifikasi masalah terdapat hal-hal yang latarbelakangi timbulnya masalah di dalam suatu penelitian. Permasalahan tersebut dianalisa dan dipelajari lebih lanjut sehingga tujuan dan manfaat penelitian dapat ditentukan. Pada penelitian ini terjadi permasalahan pada bagian transportasi pengiriman barang dari gudang penyimpanan menuju lokasi pemesana barang. Permasalahan yang dihadapi adalah tidak efektifnya rute yang dilalui dalam pengiriman ayam ternak yang menyebabkan biaya transportasi menjadi lebih besar dibandingkan dengan anggaran biaya yang dikeluarkan perusahaan. Selain itu, jauhnya rute perjalanan yang ditempuh juga berdampak dengan keberlangsungan hidup dari ayam ternak yang dibawa.

3.3 Penetapan Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan rute terbaik yang dilakui oleh PT. Dafira Farm dalam pengiriman ayam ternak menggunakan metode *nearest neighbor* dan *nearest insertion*. Tujuan ini merupakan kesimpulan yang didapat dari pengolahan data dan analisa yang dilakukan.

3.4 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data tersebut meliputi :

1. Data Primer
Merupakan data yang diperoleh dari instansi yang didapat dengan melakukan wawancara kepada pihak PT. Dafira Farm. Selain itu juga data yang diolah dari data pendukung.
2. Data Sekunder
Data sekunder didapat dari referensi lain yang membantu dalam pengolahan data pada penelitian ini. Data tersebut didapat juga dari data yang telah ada dari perusahaan.

3.5 Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan telah didapatkan, maka langkah selanjutnya mengolah data dengan menggunakan metode-metode yang sudah ditetapkan. Adapun isi dari pengolahan data yaitu mengenai pengolahan data-data yang diperoleh hasil pengumpulan data untuk mendapatkan tujuan dari penelitian.

3.6 Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data, langkah selanjutnya dilakukan sebuah analisa. Analisa merupakan suatu penafsiran dari hasil pengolahan data. Namun, pada kali ini analisa berupa penafsiran mengenai penentuan rute terbaik yang dilalui oleh PT. Dafira Farm dalam pengiriman ayam ternak.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dilakukan dengan membuat matriks jarak masing masing rute, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2 Matriks Jarak Rute I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		19	49,2	65,2	102	60,8	98,5	140	35,2
B	19		32,9	48,8	85,2	62	83,8	124	17,8
C	49,2	32,9		20,7	57,1	68,7	73,6	95,9	49,2
D	65,2	48,8	20,7		37,7	57,3	54,7	76,5	64,9
E	102	85,2	57,1	37,7		94,5	91,8	38,8	101
F	60,8	62	68,7	57,3	94,5		45,3	97,9	78,8
G	98,5	83,8	73,6	54,7	91,8	45,3		53,4	104
H	140	124	95,9	76,5	38,8	97,9	53,4		140
I	35,2	17,8	49,2	64,9	101	78,8	104	140	

Tabel 3 Matriks Jarak Rute II

	A	J	K	L	M	N
A		135	166	181	186	196
J	135		32,4	47,6	53,2	63,1
K	166	32,4		36,7	44,2	45,2
L	181	47,6	36,7		6,6	16,5
M	186	53,2	44,2	6,6		11,6
N	196	63,1	45,2	16,5	11,6	

Tabel 4 Matriks Jarak Rute III

	A	O	P	Q
A		501	360	341
O	501		424	251
P	360	424		174
Q	341	251	174	

Keterangan :

- | | |
|---------------------|------------------|
| A. Gudang | J. Bangkinang |
| B. Pasar Payakumbuh | K. Tapung |
| C. Bukit Tinggi | L. Pasar Panam |
| D. Padang Panjang | M. Pasar Arengka |
| E. Lubuk Alung | N. Pasar Bawah |
| F. Sawahlunto | O. Kota Jambi |
| G. Solok | P. Kerinci |
| H. Padang | Q. Bangko |
| I. Talago | |

3.1 Rute Awal Pengiriman

Jalur distribusi pengiriman ayam ternak PT. Dafira Farm dibagi menjadi tiga rute, yaitu :

1. Rute I (Wilayah Sumatera Barat)

Rute pertama dimulai dari Gudang Ternak → Pasar Payakumbuh → Bukit Tinggi → Padang Panjang → Lubuk Alung → Sawahlunto → Solok → Padang → Talago → Gudang Ternak

Total Jarak yang ditempuh :

$$19 \text{ km} + 32,9 \text{ km} + 20,7 \text{ km} + 37,7 \text{ km} + 94,5 \text{ km} + 45,3 \text{ km} + 53,4 \text{ km} + 140 \text{ km} = 443,5 \text{ km}.$$

2. Rute II (Wilayah Sumatera Barat – Riau)

Rute kedua dimulai dari gudang ternak → Bangkinang → Tapung → Pekanbaru (Pasar Panam) → Pekanbaru (Pasar Pagi Arengka) → Pekanbaru (Pasar Bawah) → Gudang Ternak.

Total Jarak yang ditempuh :

$$135 \text{ km} + 32,4 \text{ km} + 36,7 \text{ km} + 6,6 \text{ km} + 11,6 \text{ km} + 196 \text{ km} = 418,3 \text{ km}$$

3. Rute III (Wilayah Sumatera Barat – Jambi)

Rute ketiga dimulai dari gudang ternak → Kota Jambi → Kerinci → Bangko → Gudang Ternak.

Total Jarak yang ditempuh :

$$501 \text{ km} + 424 \text{ km} + 174 \text{ km} + 341 \text{ km} = 1.440 \text{ km}$$

3.2 Nearest Neighbor

Metode ini digunakan untuk menentukan rute berdasarkan matrik jarak yang sudah didapatkan. Caranya dengan menentukan titik paling dekat dari gudang dan untuk rute selanjutnya juga dicari titik yang paling dekat. Berikut adalah pengolahan data dengan menggunakan metode nearest neighbor :

1. Rute I

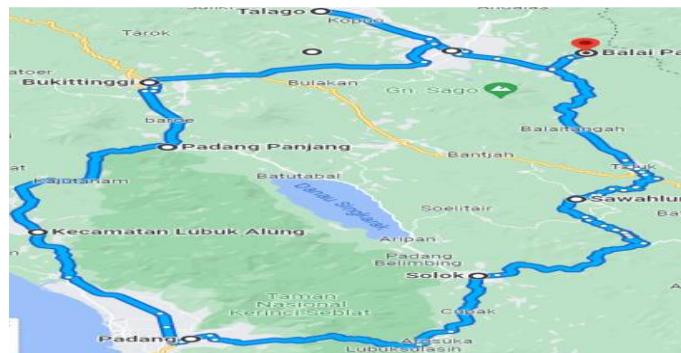
Tabel 5. Hasil Nearest Neighbor Rute I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	▲	19	49,2	65,2	102	60,8	98,5	140	35,2
B	19	■	32,9	48,8	85,2	62	83,8	124	17,8
C	49,2	32,9	■	20,7	57,1	68,7	73,6	95,9	49,2
D	65,2	48,8	20,7	■	37,7	57,3	54,7	76,5	64,9
E	102	85,2	57,1	37,7	■	94,5	91,8	38,8	101
F	60,8	62	68,7	57,3	94,5	■	45,3	97,9	78,8
G	98,5	83,8	73,6	54,7	91,8	45,3	■	53,4	104
H	140	124	95,9	76,5	38,8	97,9	53,4	■	140
I	35,2	17,8	49,2	64,9	101	78,8	104	140	■

Berdasarkan pengolahan menggunakan metode *nearest neighbor*, maka didapat rute I, yaitu: Gudang Ternak → Pasar Payakumbuh → Talago → Bukit Tinggi → Padang Panjang → Lubuk Alung → Padang → Solok → Sawahlunto → Gudang Ternak

Dengan total jarak tempuh :

$$19 \text{ km} + 17,8 \text{ km} + 49,2 \text{ km} + 20,7 \text{ km} + 37,7 \text{ km} + 38,8 \text{ km} + 53,4 \text{ km} + 45,3 \text{ km} + 60,8 \\ = 342,7 \text{ km}$$



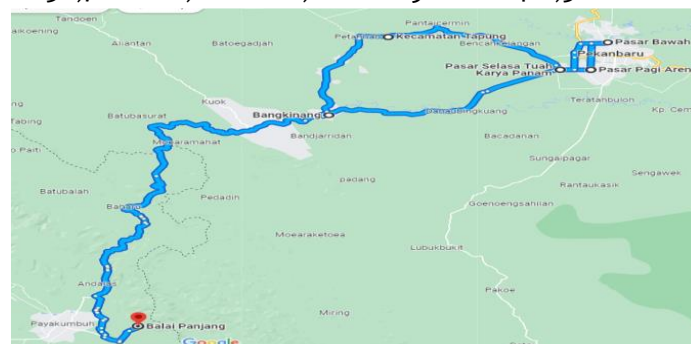
Gambar 5. Hasil Rute I Metode Nearest Neighbor

2. Rute II

Berdasarkan metode *nearest neighbor* didapat kesamaan rute antar rute awal, yaitu dari gudang ternak → Bangkinang → Tapung → Pekanbaru (Pasar Panam) → Pekanbaru (Pasar Pagi Arengka) → Pekanbaru (Pasar Bawah) → Gudang Ternak.

Total Jarak yang ditempuh :

$$135 \text{ km} + 32,4 \text{ km} + 36,7 \text{ km} + 6,6 \text{ km} + 11,6 \text{ km} + 196 \text{ km} = 418,3 \text{ km}$$



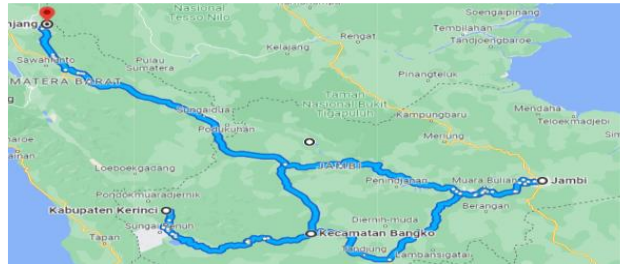
Gambar 6. Hasil Rute II Metode Nearest Neighbor

3. Rute III

Berdasarkan metode *nearest neighbor* didapat rute ketiga, yaitu dari Gudang Ternak → Bangko → Kerinci → Kota Jambi → Gudang Ternak.

Total Jarak yang ditempuh :

$$341 \text{ km} + 174 \text{ km} + 424 \text{ km} + 501 \text{ km} = 1.437 \text{ km}$$



Gambar 7. Hasil Rute III Metode Nearest Neighbor

3.3 Nearest Insertion

Sama halnya dengan metode *nearest neighbor* metode *nearest insertion* juga digunakan untuk menentukan rute yang akan dilalui. Metode ini juga dilakukan dengan membandingkan jarak setiap rute dengan menggunakan matriks jarak, berikut adalah pengolahan data metode *nearest insertion* :

1. Rute I

Iterasi I : (A,H) – (H,A) → belum dikunjungi (B,C,D,E,F,G dan I)

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tempuh} &= \text{Jarak (A,B)} + \text{Jarak (B,H)} - \text{Jarak (A,H)} \\ &= 19,0 \text{ km} + 124,0 \text{ km} - 140,0 \text{ km} \\ &= 3,0 \text{ km} \end{aligned}$$

Tabel 6. Perhitungan Nearest Insertion Iterasi I Rute I

Arc yang Diganti	Arc yang Ditambahkan	Panjang yang Ditambahkan (km)
(A,H)	(A,B) – (B,H)	3
	(A,C) – (C,H)	5,1
	(A,D) – (D,H)	1,7
	(A,E) – (E,H)	0,8
	(A,F) – (F,H)	18,7
	(A,G) – (G,H)	11,9
	(A,I) – (I,H)	35,2

Selanjutnya dilakukan perhitungan seperti iterasi I dan II hingga seluruh daerah telah dikunjungi. Berikut adalah gambaran rute yang dihasilkan dari iterasi terakhir metode *nearest insertion* : (A,I) – (I,B) – (B,C) – (C,D) – (D,E) – (E,H) – (H,G) – (G,F) – (F,A) atau Gudang → Talago → Pasar Payakumbuh → Bukit Tinggi → Padang Panjang → Lubuk Alung → Padang → Solok → Sawahlunto → Gudang

$$\begin{aligned} \text{Total jarak} &= 35,2 \text{ km} + 17,8 \text{ km} + 32,9 \text{ km} + 20,7 \text{ km} + 37,7 \text{ km} + 38,8 \text{ km} + 53,4 \text{ km} + \\ &\quad 45,3 \text{ km} + 60,8 \text{ km} \\ &= 342,6 \text{ km} \end{aligned}$$

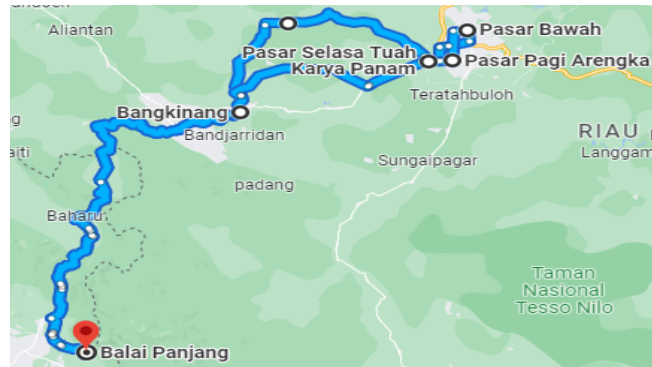


Gambar 8. Hasil Rute I Metode Nearest Insertion

2. Rute II

Berikut adalah gambaran rute II yang dihasilkan dari iterasi terakhir metode *nearest insertion* : (A,J) → (J,K) → (K,L) → (L,N) → (N,M) → (M,A) atau Gudang → Bangkinang → Tapung → Pasar Panam → Pasar Bawah → Pasar Arengka → Gudang.

Total Jarak = 135 km + 32,4 km + 36,7 km + 16,5 km + 11,6 km + 186 km
= 418,2 km

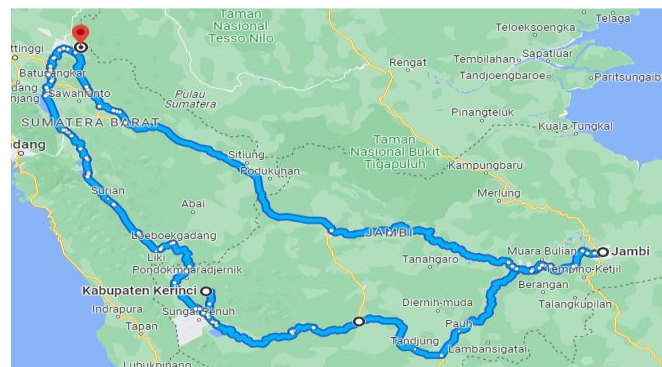


Gambar 9. Hasil Rute II Metode *Nearest Insertion*

3. Rute III

Berikut adalah gambaran rute III yang dihasilkan dari iterasi terakhir metode *nearest insertion*: (A,P) – (P,Q) – (Q,O) – (O,A) atau Gudang → Kerinci → Bangko → Kota Jambi → Gudang.

Total Jarak = 360 km + 174 km + 251 km + 501 km
= 1.286 km



Gambar 10. Hasil Rute III Metode *Nearest Insertion*

5 KESIMPULAN

Berdasarkan alternatif diatas, metode *nearest neighbor* dan *nearest insertion* memberikan rute yang lebih pendek dibanding dari rute awal, akan tetapi ketiga rute yang dilalui mendapatkan jarak yang paling optimal dengan menggunakan metode *nearest insertion*. Oleh karena itu, Dafira Farm dapat menerapkan rute hasil perhitungan menggunakan metode *nearest insertion*, sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih optimal, baik dari lama perjalanan, ketepatan waktu, dan lain sebagainya.

REFERENSI

- [1] D. B. Paillin dan F. Soseboko, “Penentuan Rute Optimal Distribusi Produk Nestle Dengan Metode *Traveling Salesman Problem* (TSP) (Studi Kasus : PT. Paris Jaya Mandiri)”, *ARIKA*, vol. 11, no. 1, pp. 35-44, 2017.
- [2] Suryani, D. K. R. Kuncoro, dan L. D. Fathimahhayati, “Perbandingan Penerapan Metode *Nearest Neighbour* dan *Insertion* untuk Penentuan Rute Distribusi Optimal Produk Roti Pada UKM Hasan Bakery Samarinda”, *Profiensi*, vol. 6, no. 1, pp. 41-49, 2018.

- [3] C. Abadi, S. Susanty, H. Adianto, “Penentuan Rute Kendaraan Distribusi Produk Roti Menggunakan Metode *Nearest Neighbor* dan Metode *Sequential Insertion*, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 1, no. 3, pp. 152-163, 2014.