

**PENERAPAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOR PADA
PERMASALAHAN TRAVELLING SALESMAN PROBLEM PENGIRIMAN
PAKET PADA PERUSAHAAN EKSPEDISI XYZ DI KOTA PALEMBANG**

Tuwandi Juniarto¹, Fahrurrozi Mawasandi², Ahmad Noor Faiz³

Email: tuwandijuniarto79@gmail.com¹, fahrums07@gmail.com²,
ahmdnrfz0822@gmail.com³

Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak: Distribusi produk dimulai secara berjenjang yaitu dari lokasi penyimpanan seperti pusat produksi, tempat grosir dan pengecer. Pendistribusian produk umumnya dikenal sebagai proses perencanaan dan penyimpanan informasi yang berhubungan dengan penyimpanan produk sampai produk tersebut dikirimkan. Metode yang di gunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Nearest Neighbor, kemudian dengan bantuan software WINQSB, Dengan melanjutkan tahapan pembentukan rute berdasarkan algoritma Nearest Neighbor, maka diperoleh rute pendistribusian paket pada Perusahaan Ekspedisi XYZ sebagai berikut. A – C – D – E – F – G – H – I – J – K – L – N – M – B – O – P. Hasil yang diperoleh algoritma nearest neighbor yang dilakukan secara manual dan dengan menggunakan software Winqsb menghasilkan jarak total yang sama sejauh 85,1 km, sehingga bisa dikatakan bahwa permasalahan Travelling Salesman Problem menggunakan algoritma Nearest Neighbor pada perusahaan Ekspedisi XYZ mendapatkan hasil rute yang optimal.

Kata kunci: Algoritma Nearest Neighbor, Rute Terpendek, Traveling Salesman Problem (TSP).

Abstract: *Product distribution begins in stages, namely from storage locations such as production centers, wholesalers and retailers. Product distribution is generally known as the process of planning and storing information related to product storage until the product is delivered. The method used in this research is to use the Traveling Salesman Problem with the Nearest Neighbor Algorithm, then with the help of WINQSB software. By continuing the route formation stages based on the Nearest Neighbor algorithm, the package distribution route for the XYZ Expedition Company is obtained as follows. A – C – D – E – F – G – H – I – J – K – L – N – M – B – O – P. The results obtained by the nearest neighbor algorithm which was carried out manually and using Winqsb software produced the total distance the same distance of 85.1 km, so it can be said that the Traveling Salesman Problem using the Nearest Neighbor algorithm at the XYZ Expedition company gets optimal route results.*

Keywords: Nearest Neighbor Algorithm, Shortest Route, Traveling Salesman Problem (TSP).

Keywords: Algoritma Nearest Neighbor, Rute Terpendek, Traveling Salesman Problem (TSP)

PENDAHULUAN

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, permintaan yang fluktuaktif, rute pendistribusian yang harus dilalui dan sebagainya [22].

Sistem distribusi yang dilakukan oleh perusahaan belum optimal karena pendistribusian yang dilakukan hanya berusaha memenuhi permintaan dari setiap

outlet atau toko yang ada tanpa memperhitungkan jarak dan waktu tempuh pendistribusian [3]. dimana transportasi sangat dibutuhkan untuk melakukan pendistribusian produk agar perusahaan terus mendapatkan keuntungan.

Pendistribusian produk umumnya dikenal sebagai proses perencanaan dan penyimpanan informasi yang berhubungan dengan penyimpanan produk sampai produk tersebut dikirimkan [1]. Permasalahan seperti ini dapat mempengaruhi proses pendistribusian barang kiriman yang akan membutuhkan waktu yang lebih lama dari yang seharusnya. Hal ini pula dapat membuat proses kerja driver dan helper dapat memakan waktu yang lebih lama [11].

Travelling Salesman Problem (TSP) merupakan salah satu permasalahan optimasi kombinatorial yang biasa terjadi. Permasalahan TSP mengenai seseorang yang harus mengunjungi semua kota tepat satu kali dan kembali ke kota asal. Beberapa contoh penerapan TSP yang muncul dalam kehidupan sehari-hari, misalnya efisiensi penjadwalan pengiriman koran, produksi barang, pemasangan jaringan komunikasi, dan masalah transportasi [5]. TSP juga merupakan suatu permasalahan optimasi yang dapat diterapkan di dalam berbagai kegiatan seperti distribusi barang, penjadwalan, dan pencarian rute [14].

Perusahaan Ekspedisi XYZ merupakan perusahaan yang banyak digunakan masyarakat sebagai ekspedisi tempat pengiriman barang, sehingga Perusahaan Ekspedisi XYZ mendirikan kantor cabangnya atau yang dinamakan dengan Drop Point hampir diseluruh Indonesia. Penelitian akan dilakukan pada Perusahaan Ekspedisi XYZ Di Kota Palembang dengan melakukan pencarian rute dibantu oleh software Google maps.

Setelah dianalisa dan dilakukan seleksi didapatkan titik rute yang akan disimbolkan menggunakan abjad berikut hasilnya:

Tabel 1. Titik Rute

Titik Rute	Simbol
Kantor pusat	A
<i>Drop Point</i> kebun bunga	B
<i>Drop Point</i> abusamah	C
<i>Drop Point</i> mangkunegara	D
<i>Drop Point</i> sako	E
<i>Drop Point</i> celentang	F
<i>Drop Point</i> pusri	G
<i>Drop Point</i> ilir timur 2	H
<i>Drop Point</i> sekip jaya	I
<i>Drop Point</i> ilir timur1	J
<i>Drop Point</i> bukit kecil	K
<i>Drop Point</i> ST mansyur	L
<i>Drop Point</i> irigasi	M
<i>Drop Point</i> alamsyah	N
<i>Drop Point</i> kertapati	O
<i>Drop Point</i> plaju	P

Sumber: Google Maps

Setelah dilakukan pemilihan titik rute yang telah diseleksi maka akan dilakukan pencarian data jarak antar titik satu ke titik yang lainnya melalui software google maps sehingga didapatkan datanya sebagai berikut:

Tabel 2. Data Jarak Titik Rute

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	0	4,9	2,9	7,7	8,3	8,8	12	8,2	5,6	7,1	7,8	9,5	6,5	9,4	11	14
B	4,9	0	5,1	9,9	11	11	14	10	7,7	7,2	10	12	8,5	12	13	15
C	2,9	5,1	0	3,5	5,8	5,9	9	5,7	4,1	5,3	8	9,8	6,1	9,6	11	12
D	7,7	9,9	3,5	0	2,8	3,5	6,8	5,1	4,9	6,9	9,7	11	7,8	11	11	8,4
E	8,3	11	5,8	2,8	0	3,8	7,6	6,7	7,7	9,7	11	13	11	14	14	11
F	8,8	11	5,9	3,5	3,8	0	3,9	4,9	5,9	7,9	11	12	8,9	12	12	8,8
G	12	14	9	6,8	7,6	3,9	0	4,8	7,4	8,2	8,8	11	12	15	11	11,1
H	8,2	10	5,7	5,1	6,7	4,9	4,8	0	2,6	3,5	4,7	7,2	8,2	8,8	7,4	5
I	5,6	7,7	4,1	4,9	7,7	5,9	7,4	2,6	0	1,8	3,4	5,5	5,5	8,9	6,8	7,4
J	7,1	7,2	5,3	6,9	9,7	7,9	8,2	3,5	1,8	0	3,3	5	5,1	7,3	6,6	7,1
K	7,8	10	8	9,7	11	11	8,8	4,7	3,4	3,3	0	3	5,1	7,3	5,1	9,5
L	9,5	12	9,8	11	13	12	11	7,2	5,5	5	3	0	7,5	3,1	3,4	7,2
M	6,5	8,5	6,1	7,8	11	8,9	12	8,2	5,5	5,1	5,1	7,5	0	6,1	11	12
N	9,4	12	9,6	11	14	12	15	8,8	8,9	7,3	7,3	3,1	6,1	0	6,7	11
O	11	13	11	11	14	12	11	7,4	6,8	6,6	5,1	3,4	11	6,7	0	8
P	14	15	12	8,4	11	8,8	11,1	5	7,4	7,1	9,5	7,2	12	11	8	0

Sumber : Google Maps (2024)

Optimasi adalah suatu pendekatan normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan. Tujuan dari optimasi adalah untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimalkan hasil yang diinginkan [20]. Distribusi adalah salah satu bagian dari pemasaran. Distribusi juga dapat diartikan kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa. dengan adanya kegiatan distribusi maka akan mempermudah masyarakat mendapatkan produk/barang yang diinginkan [13].

Distribusi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam sistem pemasaran karena distribusi yang efektif dan efisien, maka barang akan cepat dipasarkan dan akan dibeli serta dikonsumsi oleh konsumen [15]. Adapun hal-hal yang mempengaruhi distribusi antara lain :

- Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Saluran Distribusi.
- Penentuan Saluran Distribusi.
- Alternatif Saluran Distribusi.
- Fungsi Saluran Distribusi
- Pemilihan Lokasi.

Pada TSP waktu komputasi akan bertambah seiring dengan penambahan jumlah kota, karena akan semakin banyak kemungkinan lintasan yang harus diperiksa untuk mencari jarak lintasan yang paling minimum [9].

Permasalahan TSP (Traveling Salesman Problem) adalah permasalahan di mana seorang salesman harus mengunjungi semua kota di mana tiap kota hanya dikunjungi sekali, dan dia harus mulai dari dan kembali ke kota asal [7].

Algoritma Nearest Neighbor merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah TSP. Algoritma Nearest Neighbor membuat keputusan terbaik berdasarkan informasi saat ini (jarak antara satu titik ke titik lain) tanpa memperhitungkan seluruh data yang ada (jarak antara semua titik ke titik-titik lainnya) [6]. Algoritma Nearest Neighbor adalah Algoritma yang sederhana dan cepat untuk membangun panjang tur awal yang layak dari TSP. Algoritma Nearest Neighbor adalah teknik serakah yang menemukan kemungkinan terbaik (jarak

terpendek dari sebuah node) di setiap langkah [17].

Algoritma yang biasa digunakan dalam mencari TSP yaitu algoritma Best First Search, Genetika, Ant Colony, Nearest Neighbor, Cheapest Insertion Heuristic, Dijkstra dan masih banyak lagi. Penelitian terdahulu mengenai penggunaan algoritma nearest neighbor untuk permasalahan Travelling Salesman Problem juga pernah dilakukan oleh [4], [8], [18], [10], [16], [21], [12].

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan algoritma Nearest Neighbor karena peneliti ingin mengkaji lebih dalam penyelesaian travelling salesman problem pada pengiriman paket Perusahaan Ekspedisi XYZ di kota Palembang yang lebih baik dalam hal pencarian jarak traveling.

Pemilihan algoritma Nearest Neighbor karena algoritma ini dapat dipahami serta Penerapan algoritma ini untuk penerapan mengolah data cukup sederhana sehingga rute yang diinginkan dapat terbentuk dengan cepat.

METODE

Penelitian ini dimulai dengan menentukan titik kantor pusat Perusahaan Ekspedisi XYZ yang ada di kota Palembang, Sumatera Selatan. Setelah menentukan titik kantor pusat selanjutnya mencari titik drop point yang tersebar di daerah kota Palembang, pencarian rute tersebut dilakukan dengan bantuan software Google Maps. Kemudian data yang dihasilkan akan dilakukan penerapan algoritma Nearest Neighbor, hasil dari algoritma akan dilakukan analisis pengujian dengan software WINQSB untuk memastikan bahwa rute yang dihasilkan sudah optimal.

Adapun metode penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber : Data Diolah (2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membentuk rute pendistribusian paket

untuk Perusahaan Ekspedisi XYZ dengan mengaplikasikan algoritma Nearest Neighbor. Berikut adalah tahapan pengolahan data yang dimiliki hingga membentuk rute pendistribusian paket.

Pengumpulan Data

Tujuan dari Travelling Salesman Problem adalah untuk menentukan rute terbaik yang akan dilalui oleh Perusahaan Ekspedisi XYZ dalam mendistribusikan paket konsumen ke kantor cabang yang ada didaerah Palembang. Sehingga dilakukan penentuan titik distribusi tiap daerah yang ada di Palembang. Data yang diperlukan dalam penelitian ini hanyalah data alamat dan jarak dari masing-masing titik tujuan dengan kantor dan jarak antara masing-masing tujuan ke titik tujuan lainnya. Data lokasi tujuan juga harus diperhatikan agar semua titik tujuan yang dipilih benar-benar mendapat distribusi paket dari satu kantor yang sama. Oleh karena itu, data pertamanya dibersihkan dan diseleksi sehingga diperoleh data yang dapat diolah ke tahap selanjutnya.

Pemilihan Titik Rute

Perusahaan Ekspedisi XYZ merupakan perusahaan jasa yang melakukan pendistribusian paket dengan jumlah besar dan diperlukan kantor cabang ditiap kecamatan. Menurut sumber dari wikipedia didaerah Palembang sendiri terdapat 18 kecamatan. Berdasarkan hasil seleksi, diperoleh data 15 titik tujuan distribusi dan satu titik kantor. 15 titik tujuan kemudian diberi label mulai dari B hingga P, sementara satu titik Kantor diberi label A. Hanya diambil 15 titik karena hanya mempertimbangkan kantor cabang (Drop Point) yang memiliki tempat sendiri atau tempat yang besar. Pendistribusian paket ini diilustrasikan hanya menggunakan 1 kendaraan berupa truk box saja dan data jarak diambil melalui Google maps.

Dan didapatkan titik rutenya serta label nya yaitu:

Tabel 3. Titik Rute

Titik Rute	Simbol
Kantor pusat	A
<i>Drop Point</i> kebun bunga	B
<i>Drop Point</i> abusamah	C
<i>Drop Point</i> mangkunegara	D
<i>Drop Point</i> sako	E
<i>Drop Point</i> celentang	F
<i>Drop Point</i> pusri	G
<i>Drop Point</i> ilir timur 2	H
<i>Drop Point</i> sekip jaya	I
<i>Drop Point</i> ilir timur1	J
<i>Drop Point</i> bukit kecil	K
<i>Drop Point</i> ST mansyur	L
<i>Drop Point</i> irigasi	M
<i>Drop Point</i> alamsyah	N
<i>Drop Point</i> kertapati	O
<i>Drop Point</i> plaju	P

Sumber: Google Maps (2024)

Penentuan Jarak Antar Rute

Setelah dilakukan pemilihan titik rute yang akan dilalui dan sudah dilakukan seleksi maka selanjutnya adalah mencari atau menentukan jarak antar titik satu ketitik yang lainnya, baik itu kantor atau titik lainnya, jarak, data diambil dengan bantuan software Google Maps. Berikut data jarak antar titik yang didapatkan melalui Google Maps:

Tabel 4. Data Jarak Titik Rute

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	0	4,9	2,9	7,7	8,3	8,8	12	8,2	5,6	7,1	7,8	9,5	6,5	9,4	11	14
B	4,9	0	5,1	9,9	11	11	14	10	7,7	7,2	10	12	8,5	12	13	15
C	2,9	5,1	0	3,5	5,8	5,9	9	5,7	4,1	5,3	8	9,8	6,1	9,6	11	12
D	7,7	9,9	3,5	0	2,8	3,5	6,8	5,1	4,9	6,9	9,7	11	7,8	11	11	8,4
E	8,3	11	5,8	2,8	0	3,8	7,6	6,7	7,7	9,7	11	13	11	14	14	11
F	8,8	11	5,9	3,5	3,8	0	3,9	4,9	5,9	7,9	11	12	8,9	12	12	8,8
G	12	14	9	6,8	7,6	3,9	0	4,8	7,4	8,2	8,8	11	12	15	11	11,1
H	8,2	10	5,7	5,1	6,7	4,9	4,8	0	2,6	3,5	4,7	7,2	8,2	8,8	7,4	5
I	5,6	7,7	4,1	4,9	7,7	5,9	7,4	2,6	0	1,8	3,4	5,5	5,5	8,9	6,8	7,4
J	7,1	7,2	5,3	6,9	9,7	7,9	8,2	3,5	1,8	0	3,3	5	5,1	7,3	6,6	7,1
K	7,8	10	8	9,7	11	11	8,8	4,7	3,4	3,3	0	3	5,1	7,3	5,1	9,5
L	9,5	12	9,8	11	13	12	11	7,2	5,5	5	3	0	7,5	3,1	3,4	7,2
M	6,5	8,5	6,1	7,8	11	8,9	12	8,2	5,5	5,1	5,1	7,5	0	6,1	11	12
N	9,4	12	9,6	11	14	12	15	8,8	8,9	7,3	7,3	3,1	6,1	0	6,7	11
O	11	13	11	11	14	12	11	7,4	6,8	6,6	5,1	3,4	11	6,7	0	8
P	14	15	12	8,4	11	8,8	11,1	5	7,4	7,1	9,5	7,2	12	11	8	0

Sumber : Google Maps (2024)

Pembentukan Rute Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor

Prinsip algoritma Nearest Neighbor adalah memilih destinasi terdekat dari tempat saat ini. Pertama-tama dipilih tempat tertentu sebagai titik awal. Destinasi selanjutnya dipilih dengan cara mencari destinasi terdekat dari tempat saat itu [19].

Untuk menghindari terjadinya kesalahan pemilihan data jarak, maka data dari setiap sel yang sama dengan dirinya sendiri diubah dari 0 menjadi 100. Berikut hasil data yang telah diubah dari 0 menjadi 100.

Tabel 5. Data Jarak Titik Rute

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	100	4,9	2,9	7,7	8,3	8,8	12	8,2	5,6	7,1	7,8	9,5	6,5	9,4	11	14
B	4,9	100	5,1	9,9	11	11	14	10	7,7	7,2	10	12	8,5	12	13	15
C	2,9	5,1	100	3,5	5,8	5,9	9	5,7	4,1	5,3	8	9,8	6,1	9,6	11	12
D	7,7	9,9	3,5	100	2,8	3,5	6,8	5,1	4,9	6,9	9,7	11	7,8	11	11	8,4
E	8,3	11	5,8	2,8	100	3,8	7,6	6,7	7,7	9,7	11	13	11	14	14	11
F	8,8	11	5,9	3,5	3,8	100	3,9	4,9	5,9	7,9	11	12	8,9	12	12	8,8
G	12	14	9	6,8	7,6	3,9	100	4,8	7,4	8,2	8,8	11	12	15	11	11,1
H	8,2	10	5,7	5,1	6,7	4,9	4,8	100	2,6	3,5	4,7	7,2	8,2	8,8	7,4	5
I	5,6	7,7	4,1	4,9	7,7	5,9	7,4	2,6	100	1,8	3,4	5,5	5,5	8,9	6,8	7,4
J	7,1	7,2	5,3	6,9	9,7	7,9	8,2	3,5	1,8	100	3,3	5	5,1	7,3	6,6	7,1
K	7,8	10	8	9,7	11	11	8,8	4,7	3,4	3,3	100	3	5,1	7,3	5,1	9,5
L	9,5	12	9,8	11	13	12	11	7,2	5,5	5	3	100	7,5	3,1	3,4	7,2
M	6,5	8,5	6,1	7,8	11	8,9	12	8,2	5,5	5,1	5,1	7,5	100	6,1	11	12
N	9,4	12	9,6	11	14	12	15	8,8	8,9	7,3	7,3	3,1	6,1	100	6,7	11
O	11	13	11	11	14	12	11	7,4	6,8	6,6	5,1	3,4	11	6,7	100	8
P	14	15	12	8,4	11	8,8	11,1	5	7,4	7,1	9,5	7,2	12	11	8	100

Sumber : Data Diolah (2024)

Kemudian dilakukan literasi penentuan rute terbaik dengan melihat jarak terdekat dari tabel jarak yang telah dibuat. Perjalanan mulai dari titik A. Titik A ini juga nanti akan menjadi titik akhir perjalanan, yakni perjalanan akan kembali ke titik awal perjalanan membentuk sebuah sirkuit. Dari titik A ini maka ada 15 titik lain yang terhubung langsung, yaitu B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P. Kelimabelas titik tersebut belum satupun pernah dikunjungi. Berdasarkan daftar jarak dapat ditentukan jarak terkecil, yaitu dari titik A ke titik C sebesar 2,9 km.

1. Dengan demikian maka jalur pertama yang akan dilalui adalah ke titik C. Selanjutnya C akan menjadi titik awal penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik C ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari C ke D dengan jarak 3,5 km.
2. Selanjutnya jalur kedua yang akan dilalui adalah ke titik D. Kemudian D akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik D ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari D ke E dengan jarak 2,8 km.
3. Selanjutnya jalur ketiga yang akan dilalui adalah ke titik E. Setelah itu E menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik E ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari E ke F dengan jarak 3,8 km.
4. Selanjutnya jalur keempat yang akan dilalui adalah ke titik F. F akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik F ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari F ke G dengan jarak 3,9 km.
5. Selanjutnya jalur kelima yang akan dilalui adalah ke titik G. G akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik G ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, H, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari G ke H dengan jarak 4,8 km.
6. Selanjutnya jalur keenam yang akan dilalui adalah ke titik H. Dengan H akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik H ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, I, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari H ke I dengan jarak 2,6 km.
7. Selanjutnya jalur ketujuh yang akan dilalui adalah ke titik I. I akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik I ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, J, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari I ke J dengan jarak 1,8 km.
8. Selanjutnya jalur kedelapan yang akan dilalui adalah ke titik J. J akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik J ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, K, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari J ke K dengan jarak 3,3 km.

9. Selanjutnya jalur kesembilan yang akan dilalui adalah ke titik K. K akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik k ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, L, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari K ke L dengan jarak 3 km.
10. Selanjutnya jalur kesepuluh yang akan dilalui adalah ke titik L. Kemudian L akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik L ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, M, N, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari L ke N dengan jarak 3,1 km.
11. Selanjutnya jalur kesebelas yang akan dilalui adalah ke titik N. N akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik N ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, M, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari N ke M dengan jarak 6,1 km.
12. Selanjutnya jalur keduabelas yang akan dilalui adalah ke titik M. M akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik M ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik B, O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari M ke B dengan jarak 8,5 km.
13. Selanjutnya jalur ketigabelas yang akan dilalui adalah ke titik B. B akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik B ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P hanya titik O, P yang belum pernah dikunjungi sekalipun, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari B ke O dengan jarak 13 km.
14. Selanjutnya jalur keempatbelas yang akan dilalui adalah ke titik O. titik O akan menjadi titik penentuan jalur berikutnya dengan mengikuti algoritma penentuan jalur yang sama. Dari titik O ada 15 titik yang terhubung langsung, tetapi dari titik A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P sisa titik P yang belum pernah dikunjungi, menurut tabel yang tersedia jarak terkecil selanjutnya yaitu dari O ke P dengan jarak 8 km.
15. Dengan demikian titik P merupakan titik terakhir dari rute yang dilalui, dan tidak terdapat lagi titik rute selanjutnya, maka langkah terakhir yang dilakukan adalah titik P akan kembali lagi ke titik awal yaitu ke titik A (kantor pusat) dengan jarak tempuh yaitu 14 km. Sehingga diperoleh hasilnya dalam tabel matriks yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Data Hasil Pengujian

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	10 0	4,9	2,9	7,7	8,3	8,8	12	8,2	5,6	7,1	7,8	9,5	6,5	9,4	11	14
B	4,9	10 0	5,1	9,9	11	11	14	10	7,7 ,	7,2	10	12	8,5	12	13	15
C	2,9	5,1	10 0	3,5	5,8	5,9	9	5,7	4,1	5,3	8	9,8	6,1	9,6	11	12

D	7,7	9,9	3,5	10 0	2,8	3,5	6,8	5,1	4,9	6,9	9,7	11	7,8	11	11	8,4
E	8,3	11	5,8	2,8	10 0	3,8	7,6	6,7	7,7	9,7	11	13	11	14	14	11
F	8,8	11	5,9	3,5	3,8	10 0	3,9	4,9	5,9	7,9	11	12	8,9	12	12	8,8
G	12	14	9	6,8	7,6	3,9	100	4,8	7,4	8,2	8,8	11	12	15	11	11, 1
H	8,2	10	5,7	5,1	6,7	4,9	4,8	10 0	2,6	3,5	4,7	7,2	8,2	8,8	7,4	5
I	5,6	7,7 ,	4,1	4,9	7,7	5,9	7,4	2,6	10 0	1,8	3,4	5,5	5,5	8,9	6,8	7,4
J	7,1	7,2	5,3	6,9	9,7	7,9	8,2	3,5	1,8	10 0	3,3	5	5,1	7,3	6,6	7,1
K	7,8	10	8	9,7	11	11	8,8	4,7	3,4	3,3	10 0	3	5,1	7,3	5,1	9,5
L	9,5	12	9,8	11	13	12	11	7,2	5,5	5	3	10 0	7,5	3,1	3,4	7,2
M	6,5	8,5	6,1	7,8	11	8,9	12	8,2	5,5	5,1	5,1	7,5	10 0	6,1	11	12
N	9,4	12	9,6	11	14	12	15	8,8	8,9	7,3	7,3	3,1	6,1	100	6,7	11
O	11	13	11	11	14	12	11	7,4	6,8	6,6	5,1	3,4	11	10, 4	10 0	8
P	14	15	12	8,4	11	8,8	11, 1	5	7,4	7,1	9,5	7,2	12	11	8	100

Sumber : Data Diolah (2024)

Setelah didapatkan matriks jarak yang disajikan pada tabel diatas, maka diperoleh titik terdekat dari titik awal atau kantor. Dan akan dicari atau ditentukan rute paling terdekat selanjutnya. Pada data jarak antara 16 titik yang digunakan, titik kantor atau A dipilih sebagai titik awal.

Kemudian, data jarak antara 15 titik lainnya ditentukan untuk mengetahui titik dengan jarak terpendek ke titik A atau ke kantor pusat kembali. Dengan melanjutkan tahapan pembentukan rute berdasarkan algoritma Nearest Neighbor, maka diperoleh rute pendistribusian paket pada Perusahaan Ekspedisi XYZ sebagai berikut:

A -> C -> D -> E -> F -> G -> H -> I -> J -> K -> L -> N -> M -> B -> O -> P.

Setelah rute terbentuk, didapatkan jarak tempuh dengan menggunakan algoritma Nearest Neighbor ini yaitu:

$Z = 2,9 + 3,5 + 2,8 + 3,8 + 3,9 + 4,8 + 2,6 + 1,8 + 3,3 + 3 + 3,1 + 6,1 + 8,5 + 13 + 14 = 85,1$ km.

Jarak tempuh rute yang dilalui adalah sebesar 85,1 km, tetapi Algoritma ini belum tentu menghasilkan rute yang optimal, maka perlu dilakukan pengujian dengan software yaitu WINQSB.

Pengujian Dengan Software WINQSB

Setelah rute terbentuk dan juga menghasilkan jarak rute menggunakan algoritma Nearest Neighbor, kemudian akan dilakukan pengujian dengan software untuk memastikan bahwa rute dan jarak yang dihasilkan menggunakan algoritma Nearest Neighbor tersebut sudah optimal, berikut hasilnya:

1. Langkah pertama adalah dengan membuka software WINQSB pada Oracle VM VirtualBox atau yang lainnya.
2. Setelah masuk ke tampilan awal, lalu klik start, kemudian all program, lalu pilih WINQSB, setelah muncul fitur pada WINQSB, klik pada bagian Network Modeling.

Penerapan Algoritma Nearest Neighbor Pada Permasalahan Travelling Salesman Problem Pengiriman Paket Pada Perusahaan Ekspedisi Xyz Di Kota Palembang



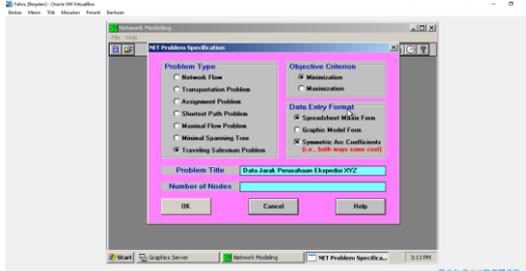
Gambar 2. Tampilan WINQSB
 Sumber : Data Diolah (2024)

- Setelah muncul tampilan Network Modeling seperti gambar di bawah ini, selanjutnya klik file yang ada di pojok kiri atas dan pilih new problem.



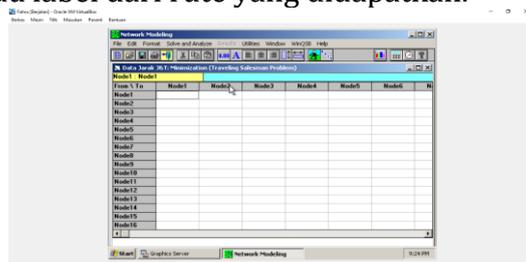
Gambar 3. Tampilan Network Modeling
 Sumber : Data Diolah (2024)

- Dan akan muncul tampilan Net Problem Specification, pada tampilan Net Problem Specification silahkan pada problem type pilih travelling salesman problem, pada objective criterion pilih minimization, pada data entry format pilih spreadsheet matrix form dan symmetric arc coefficients, pada problem title silahkan isi sesuai permasalahan yang ada, disini permasalahan mengenai Data Jarak Perusahaan Ekspedisi XYZ, dan pada number of nodes atau berapa titik yang terdapat pada data, disini terdapat 16 titik. Setelah selesai selanjutnya tinggal klik ok.



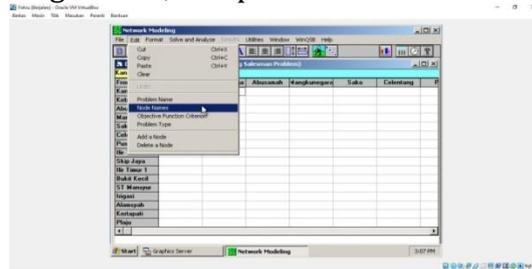
Gambar 4. Tampilan Net Problem Specification
 Sumber : Data Diolah (2024)

- Kemudian akan muncul tampilan seperti dibawah ini, titik atau node masih belum di berikan nama atau label dari rute yang didapatkan.



Gambar 5. Tampilan Nearest Neighbor Pada Winqsb
 Sumber : Data Diolah (2024)

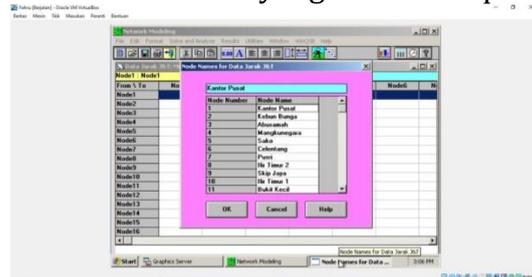
- Pada kolom dan baris yang bertuliskan Node dapat diganti dengan nama titik rute yang sudah dipilih dengan cara, klik pada menu edit kemudian pilih node names.



Gambar 6. Tampilan Menu Edit

Sumber : Data Diolah (2024)

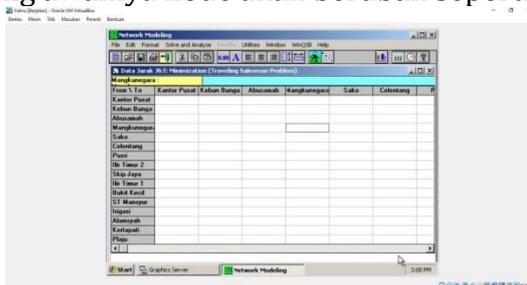
- Dan akan muncul tampilan node name seperti gambar dibawah ini, dan silahkan masukkan nama titik rute sesuai data yang sudah didapatkan, lalu klik ok.



Gambar 7. Tampilan Pengeditan Node

Sumber : Data Diolah (2024)

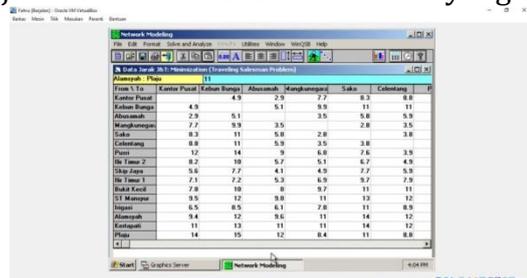
- Setelah diubah dari yang awalnya node akan berubah seperti gambar dibawah ini.



Gambar 8. Perubahan Tampilan Nearest Neighbor Pada Winqsb

Sumber : Data Diolah (2024)

- Kemudian isikan data jarak antar titik sesuai dari data yang telah didapatkan.

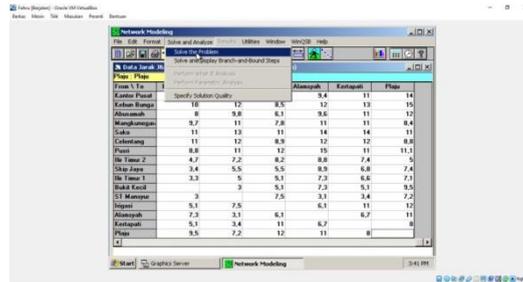


Gambar 9. Tampilan Pengisian Data

Sumber : Data Diolah (2024)

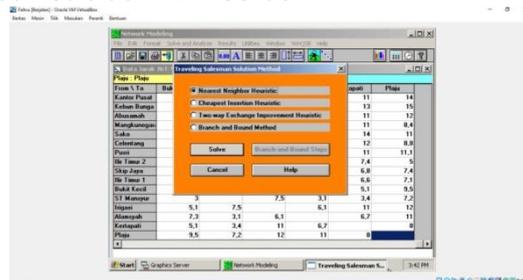
- Jika sudah diisi sesuai data yang ada, langkah selanjutnya adalah melihat hasil rute yang optimal caranya yaitu: dengan mengklik solve and analyze pada menu diatas kemudian klik solve the problem.

Penerapan Algoritma Nearest Neighbor Pada Permasalahan Travelling Salesman Problem Pengiriman Paket Pada Perusahaan Ekspedisi Xyz Di Kota Palembang



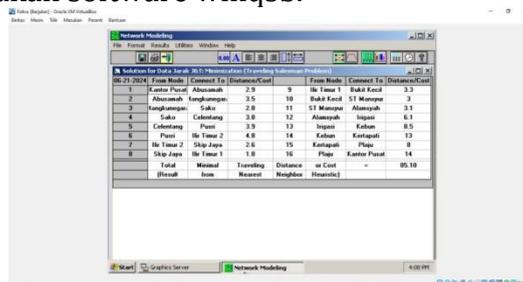
Gambar 10. Tampilan Solve And Analyze
Sumber : Data Diolah (2024)

11. Dan akan muncul tampilan traveling salesman solution method, lalu pilih yang nearest neighbor heuristic dan klik solve



Gambar 11. Tampilan Traveling Salesman Solution Method
Sumber : Data Diolah (2024)

12. Terakhir akan muncul hasil dari rute paling optimal dari algoritma nearest neighbor menggunakan software winqsb.



Gambar 12. Tampilan Hasil Nearest Neighbor
Sumber : Data Diolah (2024)

Dari hasil pengujian menggunakan software WINQSB didapatkan hasil rute yang dilewati yaitu sejauh 85,10 km. dimana pengujian dengan algoritma nearest neighbor juga menghasilkan jarak yang sama yaitu 85,1 km

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dengan pengujian menggunakan algoritma nearest neighbor yang dilakukan secara manual dan dengan menggunakan software Winqsb menghasilkan jarak total tempuh yang sama yaitu 85,1 km dengan rute yang di tempuh dari Kantor pusat (A), kemudian ke C, D dan seterusnya hingga kembali lagi ke A atau kantor pusat, sehingga bisa dikatakan bahwa permasalahan travelling salesman problem menggunakan algoritma nearest neighbor pada Perusahaan Ekspdisi XYZ mendapatkan hasil rute yang optimal dikarenakan telah dilakukan pengujian menggunakan software WINQSB.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, M. V., Darajatun, R. A., & Rinaldi, D. N. (2021). Optimalisasi Pendistribusian Dengan Metode Travelling Salesman Problem Untuk Menentukan Rute Terpendek Di Pt Xyz. *Journal Of Industrial Engineering And Management*, 85.
- Audita, D. (U.D.). J&T Express Merupakan Perusahaan Layanan Pengiriman Barang, Baik Berupa Dokumen Maupun Paket. Hämtat Från Universitas Sriwijaya: [Http://Edocs.llkom.unsri.ac.id](http://Edocs.llkom.unsri.ac.id)
- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., & Basuki, D. W. (2018). Optimalisasi Rute Distribusi Produk Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 15.
- Christata, B. R., & Primadasa, R. (2023). Penentuan Rute Pengiriman Es Batu Menggunakan Nearest Neighbor Dan Excel Solver. *Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus*, 62-73.
- Fatmawati, Prihandono, B., & Noviana, E. (2015). Penyelesaian Travelling Salesman Problem Dengan Metode Tabu Search. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 17.
- Fitriya, W. A., Sumardi, S. R., Sari, N. N., & Simarmata, J. E. (2024). Product Distribution Route Using Nearest Neighbor Algorithm Rute Pendistribusian Barang Dengan Algoritma Nearest Neighbor. *Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science*, 894-900.
- Irfan, M. (2017). Penyelesaian Travelling Salesman Problem (Tsp) Menggunakan Algoritma Hill Climbing Dan Matlab. *Jurnal Matematika*, 13-20.
- Izzatillah, M. (2021). Optimasi Penentuan Rute Pendistribusian Dengan Penambahan Variabel Waktu Tempuh Pada Algoritma Nearest Neighbor. *Journal Of Academia Perspectives*, 94-102.
- Mahariani, N. L., Rusindiyanto, & Santoso, B. (2010). Minimasi Biaya Pendistribusian Pupuk Dengan Metode Travelling Salesman Problem (Tsp) Studi Kasus Pt. Bunga Tani Lamongan. 147-161.
- Martono, S., & Spitswarnars, H. H. (2020). Penentuan Rute Pengiriman Barang Dengan Metode Nearest Neighbor. *Petir: Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika*, 44-57.
- Nurjanah, N., & Nabila. (2019). Pengoptimalan Rute Dalam Pendistribusian Roti Di Pt. Daisei Log Indonesia Hub Cikarang Menggunakan Metode Travelling Salesman Problem (Tsp) Branch And Bound. *Jurnal Logistik Bisnis*, 56.
- Perdana, V. A., Hunusalela, Z. F., & Prasasty, A. T. (2020). Penerapan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Transportasi Pada Pt. Xyz. *Jati Unik Jurnal Ilmiah Dan Teknik Industri Universitas Kadiri*, 62-77.
- Putri, M. A., Rosmayani, & Rosmita. (Oktober 2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Saluran Distribusi Usaha Kecil Menengah (Ukm) (Survei Pada Kue Bangkit "Syempana" Di Kota Pekanbaru). *Jurnal Valuta*, 116-137.
- Samuel, Wijaya, J., Fransa, V., & Azmi, F. (2020). Aplikasi Traveling Salesman Problem Dengan Gps Dan Metode Backtracking. *Jikomsu Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 81-90.
- Sartika. (2019). Pengoptimalan Saluran Distribusi Kue Dengan Metode Travelling Salesman Problem (Tsp) Untuk Minimasi Jarak Dengan Rute Terpendek. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*, 82-88.
- Sembiring, A. C., Lumbantoruan, I. S., & Jufri A, H. B. (2023). Optimalisasi Rute Distribusi Menggunakan Algoritma Tabu Search Dan Nearest Neighbor. *Juriti Prima (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, 50-56.
- Sinaga, R. P., & Marpaung, F. (2023). Perbandingan Algoritma Cheapest Insertion Heuristic Dan Nearest Neighbor Dalam Menyelesaikan Traveling Salesman Problem. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (Jurrimipa)*, 240.
- Suprayogi, D. A., & Mahmudy, W. F. (2015). Penerapan Algoritma Genetika Traveling Salesman Problem With Time Window: Studi Kasus Rute Antar Jemput Laundry. *Jurnal Buana*

Penerapan Algoritma Nearest Neighbor Pada Permasalahan Travelling Salesman Problem Pengiriman Paket Pada Perusahaan Ekspedisi Xyz Di Kota Palembang

Informatika, 121-130.

Ulisianipar, M. I. (2023). Penerapan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Perancangan Rute Campus Tour Itb Ganesha.

Witary, V., Rachmat, N., & Inayatullah. (U.D.). Optimasi Penjadwalan Perkuliahan Dengan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : Amik Mdp, Stmik Gi Mdp Dan Stie Mdp). 1.

Wulandari, C. (2020). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors Dan Metode Branch And Bound Untuk Meminimumkan Biyadistribusi Di Pt. X. Jurnal Optimasi Teknik Industri, 7-12.

Yumalia, (2017) Minimasi Biaya Distribusi Dengan Menggunakan Metode Traveling Salesman Problem (Tsp),.