

# **TRAVELLING SALESMAN PROBLEM PADA PROSES PICK-UP KIRIMAN MITRA PADA KANTOR POS SURABAYA SELATAN MENGGUNAKAN NEAREST NEIGHBOR DAN CLARKE AND WRIGHT SAVING ALGORITHM**

**Reza Fayaqun<sup>1</sup>, Aulia Nuvita<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Logistik Bisnis, Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

Email: [rezafayaqun@poltekpos.com](mailto:rezafayaqun@poltekpos.com)

<sup>2</sup>Program Studi Logistik Bisnis, Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

Email: [aulia.nuvita@gmail.com](mailto:aulia.nuvita@gmail.com)

### **Abstrak**

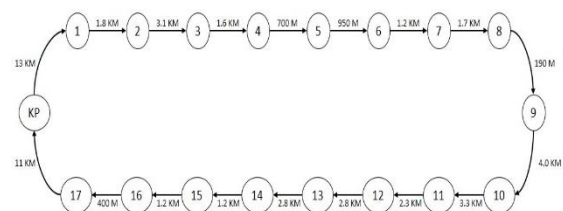
*Penentuan Rute dalam kegiatan logistic sangatlah penting guna menghindari keterlambatan pengiriman. Ketepatan waktu pengiriman merupakan indicator utama dalam penilaian kualitas suatu jasa logistic. PT POS Indonesia merupakan pioneer perusahaan jasa logistic yang menyediakan layanan pick up service yaitu menjemput kiriman kepada beberapa mitra yang melakukan Kerjasama. Terdapat 17 mitra yang melakukan kerjasama pada PT POS Surabaya Selatan. Data awal menunjukkan jarak tempuh driver dan waktu tempuh dalam menjemput kiriman adalah 53,24 km dengan waktu tempuh 7 jam 39 menit. Metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan Traveling Salesman Problem (TSP) adalah nearest neighbor dan clarke and wright saving algorithm, dimana hasil yang diperoleh adalah mengurangi total jarak menjadi 43,06 km dan waktu tempuh menjadi 6 jam 50 menit dengan menggunakan metode nearest neighbor dan 43,76 km dengan metode clarke and wright saving algorithm. Dengan menggunakan metode nearest neighbor dapat melakukan penghematan rute sebesar 10.18 km dan selisih waktu adalah 49 menit.*

**Kata Kunci:** *Traveling salesman problem, neighbor algorithm, clarke and wright saving algorithm*

## **1. PENDAHULUAN**

Penentuan Rute dalam kegiatan logistic sangatlah penting guna menghindari keterlambatan pengiriman barang. Ketepatan waktu pengiriman merupakan indicator utama dalam penilaian kualitas suatu jasa logistic, selain tepat pada penerima, ketepatan waktu, kualitas dan kuantitas merupakan factor penting yang harus dipenuhi oleh setiap perusahaan jasa logistic. PT. Pos Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang layanan jasa pengiriman barang, dimana salah satu produk layanannya adalah *pick up service* dimana PT POS melakukan penjemputan paket kepada perusahaan mitra yang melakukan Kerja sama. Hingga saat ini, ada lebih dari 100 mitra yang telah menjalin kerja sama dengan PT. Pos Indonesia Surabaya Selatan, dimana rata-rata kiriman mitra perhari yang adalah sebanyak 3000 hingga 5000 kiriman, dengan total titik penjemputan

adalah sebanyak 17 titik. Berikut adalah data rute pick-up pada wilayah Surabaya Utara (SBU1):

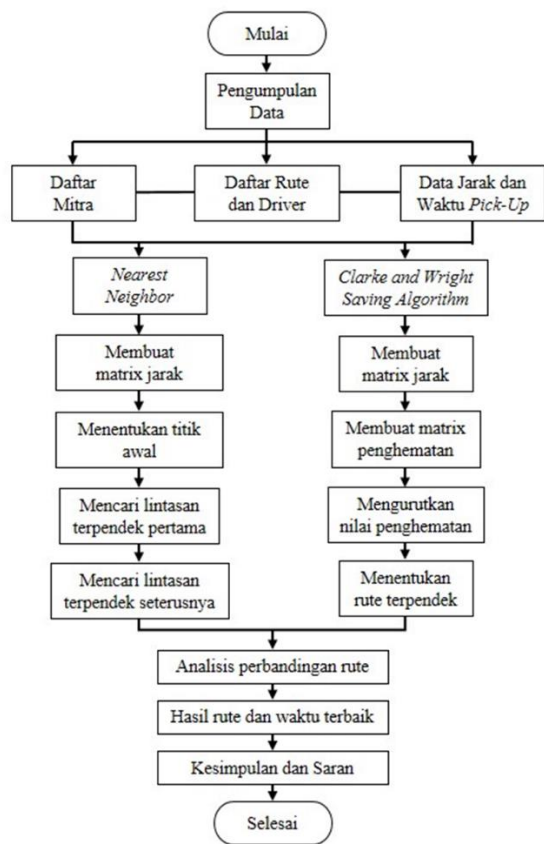


Gambar 1. 1 Rute Awal Pick-Up SBU1  
Sumber: SLPK Kantor Pos Surabaya Selatan

Total jarak yang ditempuh adalah sebesar 53.24 km dengan waktu selama 7 jam 39 menit, dimana pada setiap titik jemput terdapat waktu loading selama 10-15 menit dan waktu istirahat driver selama ±1.5 jam. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mencari rute terbaik pada proses pick-up

kiriman mitra berdasarkan perbandingan antara rute existing dengan rute hasil nearest neighbor dan clarke and wright saving algorithm dan berapa total jarak dan waktu yang ditempuh. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui rute terbaik dari hasil perhitungan kedua algoritma tersebut dibandingkan dengan rute existing.

**2. METODE PENELITIAN**



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Berikut adalah penjelasan dari setiap langkah pada rancangan analisis:

- **Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan untuk diteliti dalam penelitian ini. Data data tersebut adalah data daftar mitra, daftar driver, rute awal penjemputan, data jarak dan waktu saat proses penjemputan kiriman.

- **Pengolahan Data**

Data-data yang telah didapatkan pada tahap pengumpulan data tersebut kemudian diolah menggunakan metode Nearest Neighbor dan Clarke and Wright Saving Algorithm untuk menghasilkan

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data input berupa data perusahaan mitra, daftar driver, rute awal penjemputan, data jarak dan waktu saat proses penjemputan kiriman setelah itu dilakukan analisis data dan pembahasan dengan mengolah data yang telah di dapatkan dengan algoritma nearest neighbor dan clarke and wright saving algorithm. Ketiga hasil tersebut dibandingkan untuk pencarian rute terpendek dan waktu tercepat yang dapat ditempuh dalam proses pick-up pada rute SBU1. Berikut model konseptual penelitian:

rute terbaik yang dapat dilalui untuk proses penjemputan kiriman.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan untuk mengolah data menggunakan Nearest Neighbor adalah sebagai berikut (Sutoyo, I. 2018):

1. Membuat matriks jarak berdasarkan data yang telah didapatkan.
2. Menentukan titik awal rute keberangkatan.
3. Memilih lintasan dengan bobot terkecil sebagai lintasan terpendek pertama.
4. Memilih lintasan terpendek selanjutnya yang juga memiliki bobot terkecil, kemudian menambahkan nilai lintasan sebelumnya dengan bobot lintasan tersebut.
5. Ulangi tahapan tersebut sampai semua titik telah dikunjungi.
6. Tentukan nilai rute terpendek yang dihasilkan dari perhitungan tersebut.

Adapun tahap-tahap yang dilakukan untuk mencari rute terpendek dengan menggunakan Clarke and Wright Saving Algorithm adalah sebagai berikut (Pertiwi et al., 2020):

1. Membuat matriks jarak berdasarkan data yang telah diperoleh.
2. Membuat matriks penghematan dengan rumus sebagai berikut:  

$$S(x,y)=D(P,x)+D(P,y)-D(x,y).....(1)$$

Keterangan:  $S(x,y)$  = Penghematan  
 $D(P,x)$  = Jarak dari titik awal ke titik X  
 $D(P,y)$  = Jarak dari titik awal ke titik Y  
 $D(x,y)$  = Jarak dari titik X ke titik Y
3. Mengurutkan nilai penghematan dari nilai terbesar hingga nilai terkecil.
4. Menggabungkan titik titik ke dalam rute.
5. Menghitung rute terpendek.

- **Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan tentang data rute yang telah diolah dengan menggunakan Nearest Neighbor dan Clarke and Wright Saving Algorithm. Hasil rute dari kedua algoritma tersebut kemudian di bandingkan untuk menentukan rute yang terbaik.

- Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dijabarkan kesimpulan mengenai pembahasan-pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya serta diberikan saran berdasarkan hasil penelitian.

Gambar 1. Kerangka Konseptual

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk melakukan perhitungan menggunakan nearest neighbor dan clarke and wright saving algorithm diperlukan matriks jarak antar masing-masing titik penjemputan serta matriks waktu untuk mengetahui waktu tempuh dari rute terbaik yang akan dihasilkan. Berikut adalah data matriks jarak dan matriks waktu untuk mitra dalam rute pick-up tersebut:

Tabel Matriks Jarak Antar Titik

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	13	14	14	12	12	13	13	14	14	15	18	17	17	15	14
1	13	0	1.7	2.3	1.9	1.9	1	0.35	1.5	1.7	2.6	5.4	3.8	3.9	2.2	1.2
2	14	1.7	0	2.3	4	4	3.1	4.3	2.3	2.5	1.1	4.4	2.4	2.4	0.8	2
3	14	2.3	2.3	0	1.6	1.7	0.7	1.9	0.85	0.55	4.1	7.4	5.4	5.4	3.8	1.6
4	12	1.9	4	1.6	0	0.7	1.7	1.8	2.3	2.5	4	7.3	5.3	5.3	3.7	2.7
5	12	1.9	4	1.7	0.7	0	0.95	1.1	1.6	1.8	3.3	6.6	4.6	4.6	3	2
6	13	1	3.1	0.7	1.7	0.95	0	1.2	1.7	1.5	3.4	6.6	4.7	4.7	3.1	2
7	13	0.35	4.3	1.9	1.8	1.1	1.2	0	1.7	1.9	2.8	6	4	4.1	2.4	1.4
8	14	1.5	2.3	0.85	2.3	1.6	1.7	1.7	0	0.19	3.2	6.4	5.4	4.5	2.8	1.5
9	14	1.7	2.5	0.55	2.5	1.8	1.5	1.9	0.19	0	4	7.2	5.2	5.3	3.6	1.1
10	15	2.6	1.1	4.1	4	3.3	3.4	2.8	3.2	4	0	3.3	1.5	1.4	1.4	2.6
11	18	5.4	4.4	7.4	7.3	6.6	6.6	6	6.4	7.2	3.3	0	2.3	2.6	4.2	5.4
12	17	3.8	2.4	5.4	5.3	4.6	4.7	4	5.4	5.2	1.5	2.3	0	2.8	2.8	4
13	17	3.9	2.4	5.4	5.3	4.6	4.7	4.1	4.5	5.3	1.4	2.6	2.8	0	2.8	4
14	15	2.2	0.8	3.8	3.7	3	3.1	2.4	2.8	3.6	1.4	4.2	2.8	2.8	0	1.2
15	14	1.2	2	1.6	2.7	2	2	1.4	1.5	1.1	2.6	5.4	4	4	1.2	0
16	13	1.2	3.2	0.9	1.8	1.1	0.17	1.3	0.9	0.75	3.8	6.6	5.2	5.2	2.4	1.2
17	12	1.4	3.5	1.1	1	0.3	0.5	1.4	1.2	1	4.1	6.9	5.4	5.5	2.7	1.5

Sumber: hasil olah data jarak antar titik

Tabel Matriks Jarak Antar Titik

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	30	30	32	25	26	29	28	30	30	33	40	38	35	32	30
1	30	0	9	11	10	10	6	5	9	8	11	15	12	15	10	7
2	30	9	0	17	18	18	12	17	9	10	6	14	12	9	5	8
3	32	11	17	0	10	9	5	9	6	5	16	23	15	13	15	10
4	25	10	18	10	0	7	9	10	12	14	18	23	19	20	16	12
5	26	10	18	9	7	0	8	7	10	10	12	19	18	19	13	8
6	29	6	12	5	9	8	0	9	10	11	13	19	15	17	12	9
7	28	5	17	9	10	7	9	0	10	9	12	19	18	16	12	7
8	30	9	9	6	12	10	10	10	0	5	14	20	19	19	13	9
9	30	8	10	5	14	10	11	9	5	0	18	20	17	17	13	9
10	33	11	6	16	18	12	13	12	14	18	0	14	9	10	9	11
11	40	15	14	23	23	19	19	19	20	20	14	0	10	12	15	18
12	38	12	12	15	19	18	15	18	19	17	9	10	0	12	12	15
13	35	15	9	13	20	19	17	16	19	17	10	12	12	0	10	15
14	32	10	5	15	16	13	12	12	13	13	9	15	12	10	0	9
15	30	7	8	10	12	8	9	7	9	9	11	18	15	15	9	0
16	30	7	10	5	11	7	5	8	7	7	16	20	18	17	11	8
17	25	9	11	6	9	5	5	10	9	8	18	21	18	19	13	10

Sumber: hasil olah data jarak antar titik

**3.2 Perhitungan Nearest Neighbor**

Berdasarkan perhitungan menggunakan nearest neighbor diatas, maka didapatkan beberapa rute sebagai berikut:

1. Rute 1A: 0 – 4 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 1 – 7 – 15 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 0  
Total jarak: 44.66 km
2. Rute 1B: 0 – 4 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 15 – 1 – 7 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 0  
Total jarak: 45.66 km
3. Rute 1C: 0 – 4 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 15 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 1 – 7 – 0

Total jarak: 43.06 km

4. Rute 2A: 0 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 1 – 7 – 15 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 4 – 0  
Total jarak: 44.26 km
5. Rute 2B: 0 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 15 – 1 – 7 – 4 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 0  
Total jarak: 48.06 km
6. Rute 2C: 0 – 5 – 17 – 16 – 6 – 3 – 9 – 8 – 15 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 1 – 7 – 4 – 0  
Total jarak: 43.16 km
7. Rute 3: 0 – 17 – 5 – 4 – 3 – 9 – 8 – 16 – 6 – 1 – 7 – 15 – 14 – 2 – 10 – 13 – 11 – 12 – 0

Total jarak: 45.56 km

**3.1 Perhitungan Clarke and Wright Saving Algorithm**

Untuk melakukan perhitungan menggunakan clarke and wright saving algorithm tahap pertama adalah menentukan matriks jarak antar titik penjemputan. Matriks jarak ini dapat dilihat pada gambar sebelumnya. Selanjutnya adalah membuat matriks penghematan dari matriks jarak dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S(x,y)=D(P,x)+D(P,y)-D(x,y).....(2)$$

Keterangan: S(x,y) = Penghematan  
D(P,x) = Jarak dari titik awal ke titik

X  
D(P,y) = Jarak dari titik awal ke titik

Y  
D(x,y) = Jarak dari titik X ke titik Y

Matriks penghematan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel Matriks Penghematan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	25.3	24.7	23.1	23.1	25	25.65	25.5	25.3	25.4	25.6	26.2	26.1	25.8	25.8
2		0	25.7	22	22	23.9	22.7	25.7	25.5	27.9	27.6	28.6	28.6	28.2	26
3			0	24.4	24.3	26.3	25.1	27.15	27.45	24.9	24.6	25.6	25.6	25.2	26.4
4				0	23.3	23.3	23.2	23.7	23.5	23	22.7	23.7	23.7	23.3	23.3
5					0	24.05	23.9	24.4	24.2	23.7	23.4	24.4	24.4	24	24
6						0	24.8	25.3	25.5	24.6	24.4	25.3	25.3	24.9	25
7							0	25.3	25.1	25.2	25	26	25.9	25.6	25.6
8								0	27.81	25.8	25.6	26.5	26.2	26.5	
9									0	25	24.8	25.8	25.7	25.4	26.9
10										0	29.7	30.5	30.6	28.6	26.4
11											0	32.7	32.4	28.8	26.6
12												0	31.2	29.2	27
13													0	29.2	27
14														0	27.8
15															0
16															
17															

Sumber: hasil olah data

Rute yang didapatkan dari clarke and wright saving algorithm tersebut adalah 0 – 17 – 16 – 6 – 3 – 8 – 9 – 15 – 10 – 13 – 11 – 12 – 14 – 2 – 1 – 7 – 5 – 4 – 0 dengan total jarak adalah sebesar 43.76 km.

**3.3 Perbandingan Rute Existing, Nearest Neighbor, dan Clarke and Wright Saving Algorithm**

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan nearest neighbor dan clarke and wright saving algorithm, dihasilkan beberapa rute berbeda.sebagai berikut:

Tabel Perbandingan Rute Existing, Nearest Neighbor dan Clarke and Wright Saving Algorithm

Metode	Rute	Total Jarak
<i>Existing</i>	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 0	53.24 km
<i>Nearest Neighbor</i>	Rute 1A: 0 - 4 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 1 - 7 - 15 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 0	44.66 km
	Rute 1B: 0 - 4 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 15 - 1 - 7 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 0	45.66 km
	Rute 1C: 0 - 4 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 15 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 1 - 7 - 0	43.06 km
	Rute 2A: 0 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 1 - 7 - 15 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 4 - 0	44.26 km
	Rute 2B: 0 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 15 - 1 - 7 - 4 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 0	48.06 km
	Rute 2C: 0 - 5 - 17 - 16 - 6 - 3 - 9 - 8 - 15 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 1 - 7 - 4 - 0	43.16 km
	Rute 3: 0 - 17 - 5 - 4 - 3 - 9 - 8 - 16 - 6 - 1 - 7 - 15 - 14 - 2 - 10 - 13 - 11 - 12 - 0	45.56 km
<i>Clarke and Wright Saving Algorithm</i>	0 - 17 - 16 - 6 - 3 - 8 - 9 - 15 - 10 - 13 - 11 - 12 - 14 - 2 - 1 - 7 - 5 - 4 - 0	43.76 km

Sumber: hasil olah data perbandingan rute existing dengan Nearest Neighbor dan Clarke and Wright Saving Algorithm.

Dari tabel jarak dan waktu tempuh diatas, diketahui bahwa total jarak yang ditempuh dalam proses pick-up kiriman mitra adalah 43.06 km dengan total waktu tempuh adalah selama 6 jam 50 menit, dari jarak rute awal sebesar 53.24 km dan waktu tempuh selama 7 jam 39 menit.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada Bab IV, maka kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahwa rute terbaik untuk proses pick-up mitra yang dapat dilakukan, didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan metode nearest neighbor dengan total jarak sebesar 43.06 km dan waktu tempuh selama 6 jam 50 menit. Jarak dan waktu tempuh tersebut lebih singkat dibandingkan jarak dan waktu tempuh rute existing yaitu dengan jarak 53.24 km dan waktu tempuh selama 7 jam 39 menit. Selisih jarak yang didapatkan antara rute existing dan rute dengan nearest neighbor adalah sebesar 10.18 km dan selisih waktu adalah 49 mennit.

**5. REFERENSI**

1. Pertiwi, P. P., Iriani, I., & Aryanny, E. (2020). Penentuan Rute Distribusi Produk Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Dengan Metode Algoritma Clark And Wright Saving Heuristic di PT X. *Juminten*, 1(2), 24–32.
2. Pratiwi, W. (2020). Penentuan Rute Distribusi Optimal Dengan Metode Clarke and Wright Savings Dan Nearest Neighbor Pada Pt. Sinar Sosro. *Universitas Sumatera Utara*.
3. Sutoyo, I. (2018). Penerapan Algoritma Nearest Neighbour untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, XX(1), 101–106.