

**PENENTUAN RUTE OPTIMAL UNTUK MEMINIMALISIR BIAYA
PENGIRIMAN DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN *NEAREST
NEIGHBOR* DI PT BAKPIA KURNIA SARI**

Arif Prasetyo¹, Ayudyah Eka Apsari²

Universitas Teknologi Yogyakarta¹

Universitas Teknologi Yogyakarta²

arifprasetyo3007@gmail.com¹, ayudyah.eka.apsari@uty.ac.id²

ABSTRACT

PT Bakpia Kurnia Sari is one of the producers of bakpia, a traditional food from Yogyakarta. The purpose of this research is to address the problem of high distribution costs in delivering bakpia from the production site to each outlet. Based on data processing, the results show a reduction in total distance from the initial 116 km to 88.6 km using the Saving Matrix method and to 74.7 km using the Nearest Neighbor method, with the proposed routes consisting of 2 routes serving 9 outlets. After determining the new optimal route sequences, the initial monthly distribution cost of IDR 11,438,800 was reduced to IDR 7,900,600 using the Saving Matrix method and to IDR 7,562,600 using the Nearest Neighbor method.

Keywords: *optimal route, minimal cost, saving matrix, nearest neighbor.*

ABSTRAK

PT. Bakpia Kurnia Sari adalah salah satu produsen oleh-oleh khas Jogja yaitu bakpia. Tujuan penelitian ini adalah menyelesaikan permasalahan biaya yang tinggi dalam hal pengiriman bakpia dari tempat produksi ketiap outlet. Berdasarkan dari pengolahan data diperoleh hasil penghematan jarak yang awalnya 116 km menjadi 88,6 km dengan metode *Saving Matrix* dan 74,7 km dengan metode *Nearest Neighbor*, dengan rute usulan diperoleh 2 rute pengiriman dengan 9 outlet tujuan. Setelah mendapatkan urutan rute baru yang optimal, biaya distribusi pengiriman pada rute awal yaitu sebesar 11.438.800 perbulan, kemudian dihasilkan penghematan biaya menjadi 7.900.600 perbulan dengan metode *Saving Matrix*, dan 7.562.600 dengan metode *Nearest Neighbor*.

Kata Kunci: *rute optimal, minimal biaya, saving matrix, nearest neighbor*

A. Pendahuluan

Latar Belakang

Masalah yang kerap dialami oleh perusahaan yang mempunyai

banyak toko cabang atau outlet yang menyebar, namun hanya memiliki satu tempat produksi dan tempat penyimpanan produk adalah tidak

optimalnya pemilihan rute pengiriman barang ke setiap outlet, hal ini menyebabkan biaya pengiriman yang besar dan tidak efisien karena pemilihan rute dan jalur yang tidak terencana dengan baik.

Pada kasus perusahaan Bakpia Kurnia Sari ini mereka memiliki satu tempat produksi dan tempat penyimpanan produk yang sama, hal inilah yang menyebabkan biaya pengiriman yang besar dan tidak efisien. PT Bakpia Kurnia Sari memiliki 9 cabang outlet, yaitu 3 mobil untuk melakukan pengiriman, dengan ketentuan 1 mobil untuk 3 outlet dengan rute ditentukan oleh owner perusahaan, dari pengumpulan data yang didapatkan total rute mobil 1 sampai 3 jika ditotalkan menjadi 116 Km, lalu dikonversi menjadi biaya dengan mobil pengiriman jenis Suzuki CARRY dengan konsumsi bahan bakar 13 Km/liter.

Dapat disimpulkan bahwa untuk sekali pengiriman diperlukan sejumlah 8,92 liter bahan bakar untuk ketiga mobil operasional, jenis bahan bakar yang digunakan adalah Pertamax dengan harga Rp. 12.200, maka didapatkan total biaya konversi dari jarak ke biaya adalah sebesar Rp. 108.800, dikalikan 26 hari kerja

perusahaan maka dalam sebulan biaya yang dikeluarkan untuk bahan bakar adalah Rp. 2.828.800. Adapun biaya tenaga kerja yaitu Rp. 95.000 perhari untuk tiap sopir dikalikan 26 hari kerja maka gaji tiap sopir yaitu Rp. 247.000, karena dalam sekali melakukan pengiriman bakpia menggunakan 3 sopir, maka total biaya tenaga kerja dalam sebulan adalah Rp. 7.410.000.

Maka total biaya pengiriman yang harus dikeluarkan dalam satu bulan untuk bahan bakar dan tenaga kerja yaitu Rp. 10.238.800, ditambah biaya service kendaraan rutin Rp.400.000 perbulan untuk tiap kendaraan, maka total untuk biaya servis tiap bulan adalah Rp. 1.200.000, jadi total biaya keseluruhan untuk pengiriman bakpia dalam satu bulan adalah Rp. 11.438.800.

Tujuan Penelitian

Dengan adanya masalah pemilihan rute yang tidak optimal dan terencana dengan baik yang mengakibatkan biaya pengiriman yang besar, maka pada penelitian ini bertujuan menentukan pemilihan outlet yang akan dikirim oleh tiap kendaraan dengan metode *Saving Matrix*, dan mencari rute terbaik

menggunakan metode *Nearest Neighbor*, jadi tujuan utama penggunaan dua metode tersebut adalah untuk merencanakan rute yang lebih optimal dan lebih efisien yang dapat meminimalisir biaya pengiriman.

B. Metode Penelitian

Vehicle Routing Problem

VRP adalah masalah perencanaan rute kendaraan yang melibatkan penugasan kendaraan ke rute-rute tertentu dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan dan batasan waktu. Tujuan VRP adalah untuk menentukan rute optimal untuk setiap kendaraan sehingga total jarak tempuh diminimalkan dan setiap lokasi dapat dilayani tepat waktu.

Saving Matrix

Algoritma Saving Matrix adalah metode heuristik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah distribusi barang dengan tujuan mengurangi total jarak tempuh atau biaya operasional. Konsep utama dari metode ini adalah mengukur penghematan (saving) yang diperoleh dibandingkan jika pengiriman dilayani secara terpisah menjadi langsung dari depot. Saving dihitung berdasarkan

selisih jarak antara dua rute terpisah dan rute gabungan, dan nilai-nilai ini disusun dalam bentuk matriks yang disebut *Saving Matrix*

Nearest Neighbor

Algoritma Nearest Neighbor adalah metode sederhana dan cepat untuk membangun rute awal yang layak dalam *Traveling Salesman Problem* (TSP). Metode ini bekerja dengan membandingkan sebaran jarak dari suatu titik data ke titik data lain untuk menemukan titik tetangga dengan jarak terdekat. *Nearest Neighbor* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah TSP, namun solusi yang dihasilkan kadang belum tentu optimal

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Rute Pengiriman Awal

1. Rute Kendaraan 1 : Pabrik → Outlet Kaliurang → Outlet Pogung → Outlet Monjali → Pabrik (Total Jarak 43 Km)
2. Rute Kendaraan 2 : Pabrik → Outlet Gembira Loka → Outlet Wonosari → Outlet Glagahsari → Pabrik (Total Jarak 41 Km)
3. Rute Kendaraan 3 : Pabrik → Outlet Wates → Outlet Godean → Outlet

Ahmad Dahlan → Pabrik (Total Jarak 32 Km)

Lokasi Pabrik dan Demand Outlet

Tabel 1 Daftar dan Demand Outlet

Kode	Nama Outlet	Alamat Outlet	Demand
G	Pabrik Produksi	Area Sawah, Nogotirto, Kec. Gamping, Sleman	-
C1	Outlet Kaliurang	Jl. Kaliurang No.KM. 14, RW.5, Lodadi, Umbulmartani, Kec. Ngemplak, Sleman	100 Box
C2	Outlet Pogung	Ruko Permai Pogung Lor, Jl. Ring Road Utara No.6, Pogung Lor, Sinduadi, Kec. Mlati, Sleman	100 Box
C3	Outlet Monjali	Jl. Monjali No.115A, Gemawang, Sinduadi, Kec. Mlati, Yogyakarta	100 Box
C4	Outlet Gembira Loka	Jl. Kusumanegara No.5, Jomblangan, Banguntapan, Bantul	100 Box
C5	Outlet Wonosari	Jl. Raya Solo - Yogyakarta No.4-88, Janti, Banguntapan, Kec. Depok, Sleman	20 Box
C6	Outlet Glagahsari	Jl. Glagahsari No.91, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Yogyakarta	100 Box
C7	Outlet Wates	Unnamed Road, Jatipereng, Balecat, Kec. Gamping, Sleman	20 Box

C8	Outlet Godean	Jl. Ngapak - Kentheng No.KM. 5, Area Sawah, Banyuraden, Kec. Gamping, Sleman	50 Box
C9	Outlet Ahmad Dahlan	Jl. KH. Ahmad Dahlan No.86, Ngampilan, Yogyakarta,	100 Box

Biaya Distribusi

Tabel 2 Biaya Distribusi

No.	Jenis Biaya	Nominal Biaya
1.	Bahan Bakar (Pertamax)	Rp. 12.200/Liter
2.	Jumlah Tenaga Kerja	3
3.	Servis Kendaraan	400.000/Bulan
4.	Konsumsi Bahan Bakar	13 Km/Liter
5.	Ketersediaan Kendaraan	4
6.	Gaji Sopir	Rp. 95.000/Hari
7.	Hari Kerja	26 Hari/Bulan
8.	Jam Kerja Sopir	14.00
9.	Hari Cuti	Rabu

Pengolahan Data

Saving Matrix

Pada pengolahan data Saving Matrix diperlukan matrix jarak, berikut adalah hasil pengumpulan data jarak dari pabrik kesetiap toko, dan jarak antar outlet. Pengumpulan data menggunakan sistem tabel matrix, dan untuk penghitungan jarak menggunakan *Google Maps*.

Tabel 3 Matrix Jarak

	G	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
G	0	16	8.7	7.7	11	12	10	8.6	3.2	8.2
C1	17	0	9.2	11	17	16	16	25	18	16
C2	8	11	0	2.2	9.1	7.4	8.6	17	8.7	9.2
C3	8.3	11	2.7	0	8.1	9.9	7.6	16	5.5	6.3
C4	13	19	10	7.9	0	7.2	1.9	13	9.3	4.5
C5	13	16	8.9	9.5	3.8	0	5.7	16	9.4	8.2
C6	12	17	9.8	7.7	2.4	8.4	0	12	8.8	4.2
C7	9.8	15	16	13	13	19	13	0	8.6	8.5
C8	1.8	18	10	5.5	9.1	11	8.4	8.4	0	4.6
C9	10.2	17	7.7	5.6	4.9	11	4	8.3	4.6	0

Langkah pertama yaitu mengubah nilai matrix jarak antar outlet menjadi nilai *saving* penghematan dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan

$S(x,y)$: Nilai penghematan jarak

$J(G,x)$: Jarak dari gudang ke outlet x

$J(G,y)$: Jarak dari gudang ke outlet y

$J(x,y)$: Jarak antara outlet x dan y

Berikut ini adalah hasil dari nilai *saving* penghematan dari matrix jarak yang telah diolah dengan rumus diatas, ditambah keterangan data demand pada masing-masing outlet

Tabel 4 Matrix Saving

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	0	15.5	12.7	10	12	10	-0.4	1.2	8.2
C2	14	0	14.2	10.6	13.3	10.1	0.3	3.2	7.7
C3	14.3	13.6	0	10.6	9.8	10.1	0.3	5.4	9.6
C4	11	11	13.4	0	15.8	19.1	6.6	4.9	14.7
C5	14	12.1	11.8	22.2	0	16.3	4.6	5.8	12
C6	12	10.2	12.6	22.6	16.6	0	6.6	4.4	14
C7	11.8	1.8	5.1	9.8	3.8	8.8	0	3.2	8.3
C8	0.8	-0.2	4.6	5.7	3.8	5.4	3.2	0	6.8
C9	10.2	10.5	12.9	18.3	12.2	18.2	11.7	7.4	0

Demand	100	100	100	100	20	100	20	50	100
--------	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

Langkah selanjutnya yaitu menggabungkan nilai *saving* penggabungan dengan nilai tertinggi untuk penggabungan rute kendaraan, dengan kapasitas kendaraan yaitu 360.

Tabel 5 Hasil Penggabungan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	0	15.5	12.7	10	12	10	-0.4	1.2	8.2
C2	14	0	14.2	10.6	13.3	10.1	0.3	3.2	7.7
C3	14.3	13.6	0	10.6	9.8	10.1	0.3	5.4	9.6
C4	11	11	13.4	0	15.8	19.1	6.6	4.9	14.7
C5	14	12.1	11.8	22.2	0	16.3	4.6	5.8	12
C6	12	10.2	12.6	22.6	16.6	0	6.6	4.4	14
C7	11.8	1.8	5.1	9.8	3.8	8.8	0	3.2	8.3
C8	0.8	-0.2	4.6	5.7	3.8	5.4	3.2	0	6.8
C9	10.2	10.5	12.9	18.3	12.2	18.2	11.7	7.4	0
Demand	100	100	100	100	20	100	20	50	100

Setelah diketahui pembaruan rute pengiriman menggunakan metode *Saving Matrix*, maka berikut adalah hasil dari pembaruan rute yang akan diolah ke metode berikutnya.

Tabel 6 Pembaruan Rute

Rute	Kode	Demand	Total Demand	Kapasitas Kendaraan
1	(C4)	100	340	360
	(C6)	100		
	(C5)	20		
	(C9)	100		
	(C7)	20		
2	(C1)	100	350	
	(C2)	100		
	(C3)	100		
	(C8)	50		

Nearest Neighbor

Setelah diketahui pembaruan rute pengiriman dengan metode *Saving Matrix* seperti pada tabel diatas, maka tahap selanjutnya yaitu membuat *matrix* jarak sesuai rute yang telah ada, berikut adalah *matrix* jarak dari dua rute diatas.

Tabel 7 Matrix Jarak Rute 1

	G	C4	C5	C6	C7	C9
G	0	11	12	10	8.6	8,2
C4	13	0	7.2	1.9	13	4,5
C5	13	3.8	0	5.7	16	8,2
C6	12	2.4	8.4	0	12	4.2
C7	9.8	13	19	13	0	8.5
C9	10,2	4,9	11	4	8.3	0

Tabel 8 Matrix Jarak Rute 2

	G	C1	C2	C3	C8
G	0	16	8,7	7,7	3.2
C1	17	0	9.2	11	18
C2	8	11	0	2.2	8,7
C3	8,3	11	2.7	0	5.5
C8	1.8	18	10	5.5	0

Penentuan rute kendaraan 1:

1. Iterasi 1, dimulai dari titik depot atau pabrik produksi dan mencari outlet terdekat yaitu C7 atau Outlet Wates dengan jarak 9.8 Km.
2. Iterasi 2, dimulai dari C7 atau Outlet Wates dan mencari outlet terdekat yaitu C9 atau Outlet Ahmad Dahlan dengan jarak 8.3 Km.
3. Iterasi 3, dimulai dari C9 atau Outlet Ahmad Dahlan dan mencari outlet terdekat yaitu C6 atau Outlet Glagahsari dengan jarak 4.2 Km.

4. Iterasi 4, dimulai dari C6 atau Outlet Glagahsari dan mencari outlet terdekat yaitu C4 atau Outlet Gembira Loka dengan jarak 1.9 Km.
5. Iterasi 5, dimulai dari C4 atau Outlet Gembira Loka dan mencari outlet terdekat yaitu C5 atau Outlet Wonosari dengan jarak 3.8 Km.
6. Iterasi 6, dimulai dari C5 atau Outlet Wonosari dan kembali ke titik depot atau pabrik produksi yaitu G dengan jarak 12 Km.

Maka berdasarkan pengolahan data *Nearest Neighbor* dan iterasi yang telah dilakukan, maka rute kendaraan 1 adalah Pabrik Produksi - (9.8 Km) - Wates - (8.3 Km) - Ahmad Dahlan - (4.2 Km) – Glagahsari - (1.9 Km) - Gembiraloka - (3.8 Km) - Wonosari – (12 Km) Pabrik Produksi , dari rute yang telah diperbarui dihasilkan total jarak pada rute ini adalah 40 Km.

Penentuan rute kendaraan 2:

1. Iterasi 1, dimulai dari titik depot atau pabrik produksi dan mencari outlet terdekat yaitu C8 atau Outlet Godean dengan jarak 1.8 Km.
2. Iterasi 2, dimulai dari C8 atau Outlet Godean dan mencari outlet terdekat

- yaitu C3 atau Outlet Monjali dengan jarak 5.5 Km.
3. Iterasi 3, dimulai dari C3 atau Outlet Monjali dan mencari outlet terdekat yaitu C2 atau Outlet Pogung dengan jarak 2.2 Km.
 4. Iterasi 4, dimulai dari C2 atau Outlet Pogung dan mencari outlet terdekat yaitu C1 atau Outlet Kaliurang dengan jarak 9.2 Km.
 5. Iterasi 5, dimulai dari C1 atau Outlet Kaliurang dan Kembali ke titik depot atau pabrik produksi yaitu G dengan jarak 16 Km.

Maka berdasarkan iterasi yang telah dilakukan, maka rute kendaraan 2 adalah Parbik Produksi - (1.8 Km) – Godean – (5.5 Km) – Monjali – (2.2 Km) – Pogung – (9.2 Km) – Kaliurang- (16 Km) – Pabrik Produksi, dari rute yang telah diperbarui pada keterangan diatas, maka dihasilkan total jarak pada rute ini adalah 34.7 Km.

Tabel 9 Hasil rute

Rute	Hasil	Jarak
1	G-C7-C9-C6-C4-C5-G	40.0 Km
2	G-C8-C3-C2-C1-G	34.7 Km
Total Jarak		74.7 Km

Jadi total jarak dari kedua rute kendaraan yang telah diperbaru dengan kedua metode yang telah dilakukan adalah 74.7 Km dari rute

kendaraan 1 adalah sejauh 40 Km, dan rute kendaraan 2 adalah sejauh 34.7 Km.

Perhitungan biaya (*Fixed Cost*) yaitu tenaga kerja, dan maintenance kendaraan dan (*Variable Cost*) yaitu konsumsi bahan bakar berdasarkan total jarak pada metode *Nearest Neighbor*.

$$\begin{aligned}
 a. \text{Fixed Cost} &= (\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{biaya tenaga kerja} \times \text{hari kerja}) + (\text{jumlah kendaraan} \times \text{biaya maintenance kendaraan}) \\
 &= (2 \times 95.000 \times 26) + (2 \times 400.000) \\
 &= 4.940.000 + 800.000 \\
 &= 5.740.000 \\
 b. \text{Variable Cost} &= \text{jarak/konsumsi} \\
 &\quad \text{BBM} \times \text{harga BBM} \times \text{hari kerja} \\
 &= 74.7 / 13 \times 12.200 \times 26 \\
 &= 1.822.600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya Distribusi} &= \text{Fixed Cost} + \text{Variable Cost} \\
 &= 5.740.000 + 1.822.600 \\
 &= 7.562.600
 \end{aligned}$$

Hasil Penelitian

Berdasarkan pengolahan data *Saving Matrix* pada penelitian ini terjadi pengurangan rute pengiriman yaitu dari 3 rute awal pengiriman dengan 9 lokasi pengiriman atau outlet menjadi 2 rute pengiriman, Hasil *Nearest Neighbor* dapat dilihat pada

tabel 10, dan berikut hasil perbandingan antara biaya awal dengan biaya setelah pengolahan data.

Tabel 10 Perbandingan

Keterangan	Rute Awal	Nearest Neighbor
Rute	G-C1-C2-C3-G	G-C7-C9-C6-C4-C5-G
	G-C4-C5-C6-G	
	G-C7-C8-C9-G	G-C8-C3-C2-C1-G
Total Jarak	116 Km	74.7 Km
Fixed Cost	8.610.000	5.740.000
Variable Cost	2.828.800	1.822.600
Total Biaya Distribusi	11.438.800	7.562.600
Persentase Penghematan	-	33,89 %

D. Kesimpulan

Usulan rute pengiriman pada penelitian ini menjadi lebih pendek dibanding rute awal dengan total jarak 116 Km setelah pengolahan data metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor* total jarak menjadi 74.7 Km dengan rute 1 yaitu Depot-Wates-Ahmad Dahlan-Glagahsari-Gembira Loka-Wonosari-Depot dan rute 2 yaitu Depot-Godean-Monjali-Pogung Kaliurang- Depot. Penghematan biaya yang dapat diminimalisir menggunakan metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor* menjadi Rp. 7.562.600 atau sekitar 33,89 %.

DAFTAR PUSTAKA

Wijayanti, (2023), 'Optimalisasi Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Pengiriman dengan Metode Saving dan Algoritma Nearest Nearest di PT. XYZ', *Scientific Journal of Industrial Engineering*, Vol. 4, No. 1, <https://jim.unindra.ac.id/index.php/sijie/article/view/6989>

Suryani, Kuncoro, (2022), 'Perbandingan Penerapan Metode Nearest Neighbour Dan Insertion Untuk Penentuan Rute Distribusi Optimal Produk Roti Pada UKM Hasan Bakery Samarinda', *Jurnal Teknik Pomits Profisiensi*, Vol. 6, No. 1, <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/article/view/1456>

Sumardi, B.W, Sari, N.N, Simarmata, J.E, (2024), 'Rute Pendistribusian Barang dengan Algoritma Nearest Neighbor', *Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, Vol. 4, No. 3, hh. 202-212, <https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/1355>

Hanif, R., Oktyajati, N., Nugraheni, D., Salim, J., (2022), 'Penentuan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Menggunakan Metode Nearest Neighbor (Studi Kasus PT. X)', *Journal of Research and Technology Studies*, 1(1) <https://journal.uniba.ac.id/index.php/jrts/article/view/409>

- Azhar, Astari, Rizky, Fauzi, (2024), 'Penentuan Rute Terbaik Pada Distribusi Produk X di PT BCD Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbors', *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, Vol. 1, No. 1, hh. 26-32, <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/120>
- Lestari, A.P, Hasibuan, A., Harahap, B., (2023), 'Analisis Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbor di PT Rasa Tanjung Morawa', *Jurnal Industri Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 3, No 2.
- Rahmadini, W., Regiana, R., Satya, D., Ahmad, A., Nugeroho, U., (2023). 'Penentuan Rute Pengiriman Produk Skincare di CV Vavl Beaute Store Dengan Metode Algoritma Sweep Dan K-Nearest Neighbor', *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri*, 2(1).
- Wijaya, R., Hamdy, M., Rizki, M., (2024). 'Pemilihan Rute Pendistribusian Ayam Ternak Menggunakan Metode Nearest Neighbor Dan Nearest Insertion', *Jurnal Perangkat Lunak*, Vol. 5, No. 3.
- Wijayanti, (2022), 'Perbandingan Penerapan Metode Nearest Neighbour Dan Insertion Untuk Penentuan Rute Distribusi Optimal Produk Roti Pada UKM Bakery Samarinda', *Jurnal Logistica*, Vol. 2, No. 1, hh 23-31, journal.unrika.ac.id/index.php/article/view/1477
- Maulana, Emaputra, (2022). 'Penentuan Jalur Distribusi Gas LPG dengan Metode Savings Matrix dan Nearest Neighbor pada PT. XYZ', *Jurnal Rekayasa Industri*, Vol. 1, No. 2.
- Wulandari, C.B.K., (2020). 'Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X', *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, Vol. 02, No. 01, <https://journal.ac.id/index.php/article/view/3848>
- Payungi, (2022). 'Optimalisasi Rute Distribusi dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour Dan Algoritma Tabu Search Pada PT RTP', *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, Vol. 3, No. 2, <https://jim.unindra.ac.id/index.php/sijie/article/view/8265>