



---

## OPTIMASI JALUR DISTRIBUSI PADA UMKM MITRA TELUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN *NEAREST NEIGHBOR*

**Muhammad Aqil Siraj**

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah  
Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: [aqilsiraj2002@gmail.com](mailto:aqilsiraj2002@gmail.com)

**Abstract.** Mitra Telur is an egg producer located in Pirakbulus, Sidumulyo, Godean District, Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta. So far, Mitra Telur UMKM has not determined a travel route to distribute the eggs. The distribution carried out does not take into account the distance traveled to reach the shop points. This research uses two methods at once, namely saving matrix and nearest neighbor. Based on the calculation results, the initial route has a total distance of 114.9km with 4 delivery routes, while the final route has a total distance of 95.5km with 3 delivery routes. The initial route has a fixed cost of IDR 1,550,000 and a variable cost of IDR 402,150 with a total delivery cost of IDR 1,952,150, while the final route has a fixed cost of IDR 1,550,000 and a variable cost of IDR 334,250 with a total delivery cost of IDR 1,884,250. there was a reduction in distribution routes by 16.9% and a reduction in production costs by 3.5%.

**Keywords:** Distribution, savings matrix, nearest neighbor, optimization

**Abstrak.** Mitra telur merupakan salah satu produsen telur yang berlokasi di pirakbulus, sidumulyo, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selama ini UMKM Mitra Telur belum melakukan penentuan rute perjalanan untuk mendistribusikan telur tersebut. Pendistribusian yang dilakukan tidak mempertimbangkan jarak tempuh untuk mencapai titik-titik toko. penelitian ini menggunakan dua metode sekaligus yaitu saving matrix dan nearest neighbor. Berdasarkan hasil perhitungan rute awal mempunyai jarak total 114,9km dengan 4 rute pengiriman sedangkan rute akhir mempunyai jarak total 95,5km dengan 3 rute pengiriman. rute awal mempunyai fixed cost sebesar RP 1.550.000 dan variable cost sebesar RP 402.150 dengan total biaya pengiriman RP 1.952.150 sedangkan rute akhir mempunyai fixed cost sebesar RP 1.550.000 dan variable cost sebesar RP 334.250 dengan total biaya pengiriman RP 1.884.250. terjadinya pengurangan jalur rute distribusi sebesar 16,9 % dan penurunan biaya produksi sebesar 3,5%.

**Kata kunci:** Distribusi, Saving matrix, nearest neighbor, optimasi.

## LATAR BELAKANG

Dalam era globalisasi saat ini, pengelolaan jalur distribusi yang efisien sangat penting bagi perusahaan logistik. Jalur distribusi yang efisien dapat mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi pengiriman barang, dan meminimalkan waktu pengiriman. Oleh karena itu, perusahaan-perusahaan logistik harus mencari solusi untuk mengoptimalkan jalur distribusi mereka.

Mitra telur merupakan salah satu produsen telur yang berlokasi di Pirakbulus, Sidumulyo, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Mitra telur merupakan produsen telur yang memiliki kapasitas penyimpanan  $\pm 700$  kg telur. Mitra telur mendistribusikan telurnya ke beberapa usaha dan toko (customer) di daerah Godean dan sekitarnya, untuk proses distribusi telur Mitra telur menggunakan sarana transportasi darat berupa motor.

Selama ini UMKM Mitra Telur belum melakukan penentuan rute pengiriman untuk mendistribusikan telur tersebut. Mitra telur hanya memberikan daftar permintaan produk telur dari toko ke armada pengirim. Pendistribusian yang dilakukan oleh Mitra Telur tidak mempertimbangkan jarak tempuh untuk mencapai titik-titik konsumen namun hanya berdasarkan intuisi dan kemauan dari supir dalam menentukan rute pengirimannya. Jika permasalahan ini terus berlanjut maka akan berdampak bagi efisiensi jarak perjalanan pengiriman yang ditempuh serta biaya distribusi yang akan dikeluarkan pada saat proses distribusi telur dilakukan.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di atas, maka penulis melakukan penelitian mengenai penentuan rute distribusi yang optimal untuk di implementasikan pada mitra telur. Pada penelitian ini menggunakan dua metode sekaligus yaitu *saving matrix* dan *nearest neighbor*. Metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* adalah dua pendekatan yang umum digunakan dalam optimasi jalur distribusi. Metode *Saving matrix* adalah metode yang digunakan untuk menghitung potensi penghematan yang dapat dicapai dengan menggabungkan dua rute pengiriman menjadi satu rute. Sedangkan *nearest neighbor* adalah algoritma konstruktif yang digunakan untuk membangun jalur distribusi dengan memilih titik terdekat sebagai langkah berikutnya.

## KAJIAN TEORITIS

### Optimasi

Optimasi adalah siklus pengaturan praktis untuk mencapai hasil ideal untuk keuntungan yang sangat besar dari setidaknya satu nilai tujuan dalam suatu masalah sampai tidak ada pengaturan luar biasa lainnya yang ditemukan. optimasi dapat diartikan sebagai jenis peningkatan sesuatu yang sudah ada, atau sebagai jenis perencanaan dan penciptaan sesuatu yang ideal. optimasi memainkan peran penting dalam perencanaan suatu kerangka kerja. Melalui pengoptimalan, kita dapat mengurangi biaya sistem, meningkatkan keuntungan, dan mempersingkat waktu pembekuan dan siklus lainnya.

Pendekatan yang dapat digunakan untuk mencari solusi terbaik terhadap suatu permasalahan adalah optimasi. Setiap organisasi berusaha untuk mencapai kondisi ideal dengan berusaha mencapai manfaat yang paling besar atau mencapai biaya yang paling kecil nilainya. Memaksimalkan hasil penjualan dan keuntungan bisnis merupakan dua contoh permasalahan optimasi dalam bidang ekonomi. Minimalisasi adalah membatasi biaya pembuatan dan membatasi biaya transport. (Datupalinge et al., n.d, 2022.)

### Metode *Saving Matrix*

Metode *Saving Matrix* adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan jalur pengiriman barang dari produsen ke pembeli dengan menentukan jalur yang harus ditempuh dan jumlah kendaraan pengangkut sesuai dengan kapasitas kendaraan sehingga diperoleh jalur yang optimal. Selain itu, memperoleh biaya transportasi yang ideal. Matriks Penghematan bertujuan untuk secara langsung membatasi jumlah kendaraan yang diharapkan melayani semua pemberhentian dan jarak perjalanan absolut semua kendaraan.

### Metode *Nearest Neighbor*

Metode *Nearest Neighbor* digunakan untuk mengatasi masalah pengarahan kendaraan. Metode *Nearest Neighbor* merupakan suatu strategi yang digunakan untuk menentukan arah perjalanan yang dilakukan dengan menentukan titik penyebaran terdekat dan titik sirkulasi terakhir yang dikunjungi oleh armada pengangkut. Teknik ini dimulai dengan menentukan terminal atau tahap awal terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan menentukan luas kumpulan cabang yang jaraknya paling terbatas.

Penentuan area dengan jarak terpendek dilakukan kembali dari cabang terakhir yang dikunjungi hingga semua cabang dalam kelompok yang baru diselesaikan semuanya telah ditetapkan ke lapangan. (Pujawan & Mahendrawathi, 2010).

Cara kerja metode *nearest neighbor*. Pertama, semua jalur kendaraan masih kosong. Cara ini menambahkan satu pelanggan terdekat yang belum mengunjungi rute yang dimulai dengan kendaraan pertama, selama keikutsertaan konsumen dalam rute kendaraan pengangkut tersebut tidak melebihi daya dukung kendaraan tersebut. Kemudian siklus serupa diselesaikan untuk kendaraan berikutnya, hingga semua kendaraan penuh atau semua pembeli telah berkunjung (Gunawan, 2012)

## **METODE PENELITIAN**

Data yang diperoleh dari observasi lapangan langsung digunakan dalam pengolahan data metode *saving matriks* dan metode *nearest neighbor*. Pemrosesan data tersebut kemudian dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

### 1. Membuat matriks jarak

Informasi jarak tempuh dari lokasi pabrik ke lokasi konsumen, serta jarak konsumen dibuat dalam satuan kilometer, yang ditentukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan penggunaan aplikasi Google Maps, akan disajikan dalam bentuk tabel pada tahap pertama pengumpulan data.

### 2. Mengidentifikasi nilai *Saving Matrix*

Penggabungan dua pelanggan menjadi satu rute pengiriman menghasilkan hasil perhitungan *Saving Matrix* pada tahap berikutnya. Perhitungan nilai tabungan bertujuan untuk mengetahui kondisi antara pembeli 1 dan pembeli 2

### 3. Pengurutan Nilai *Saving*

Nilai penghematan yang diperoleh diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil pada tahap selanjutnya. Nilai dana investasi terbesar kemudian dipilih dan pers berikutnya mengabaikan garis dan bagian di mana nilai utama ditemukan. Ketika semua bagian dalam suksesi atau segmen dipilih, siklus akan berakhir.

#### 4. Pengelompokan Rute

Pada titik ini, hasil pemilahan nilai penghematan akan menunjukkan bahwa pelanggan dengan nilai penghematan tertinggi hingga yang memiliki nilai penghematan terendah dimasukkan ke dalam rute pengiriman dengan mempertimbangkan permintaan dan kapasitas volume kendaraan pengangkut.

#### 5. Penetapan Rute Menggunakan metode *Nearest Neighbor*

Pada tahap terakhir, nilai saving disusun berdasarkan pertemuan dengan jarak terpendek, dengan memanfaatkan pertemuan kursus yang telah diperoleh. Maksud dari teknik *Nearest Neighbor* sendiri adalah menentukan jalur yang paling terbatas agar nantinya jalur pengangkutan produk dapat berjalan dengan ideal.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Saving matrix*

Jarak tempuh dari gudang ke pelanggan dalam satuan kilometer diperoleh dengan menggunakan eksplorasi langsung dengan mengikuti pengemudi dan menggunakan aplikasi *Google maps* untuk mendapatkan jarak tertentu.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0																				
1	5,1	0																			
2	1,4	3,7	0																		
3	9,9	5,3	8,5	0																	
4	1,6	6,4	2,7	9,6	0																
5	1,9	5,3	2,3	8,3	1,3	0															
6	4,4	3,8	4,3	5,8	3,8	2,5	0														
7	7,8	6	7,7	4,2	7,2	5,9	3,4	0													
8	8,7	4,1	7,3	1	10,3	9	6,5	4,2	0												
9	4	4,3	3,8	7,5	3,3	2	1,7	5,4	8,2	0											
10	5,5	3,7	5,4	4,7	4,9	3,6	2,5	2,6	5	2,8	0										
11	13,1	9,1	12,6	4,9	12,5	11,2	8,7	6,1	4,6	9,9	6,9	0									
12	6,8	2,2	5,4	3,6	8,5	7,2	4,6	4,4	2,1	6,5	4,6	6,3	0								
13	7,1	3,7	7	4,5	6,5	5,2	2,7	2,3	4,1	4,4	1,3	6,7	2,3	0							
14	5	5	4,8	8,2	4,4	3,1	2,4	6,1	8,9	1,5	3,5	6,7	7,1	4,8	0						
15	1,1	4	0,2	9,1	2,4	2	4,4	8,1	7,6	4,0	5,1	12,1	5,8	6,9	5,1	0					
16	14,9	9,8	13,5	6,9	16,2	15,1	13,4	10,8	6,4	14,2	13,3	7,8	8,3	13,5	14,8	13,1	0				
17	7,7	3,1	6,3	4,4	9,3	8	5,5	5,2	2,9	7,2	5	7,4	1,2	4,0	7,9	5,8	7,6	0			
18	10,3	5,2	8,9	5,7	11,6	10,5	8,8	6,5	4,2	9,5	9	9,3	3,5	8,8	10,2	8,4	5	3	0		
19	13,5	8,9	12,1	5,4	15,1	13,7	11,5	9,2	4,8	13,3	9,6	4,9	6,8	10,1	14	11,9	4,3	6,2	7,6	0	
20	5,2	5,2	5	8,4	4,6	3,3	2,6	7,1	9,1	1,4	3,7	10,6	7,3	5,1	0,2	4,8	16	7,8	11,4	13,8	0

Setelah didapatkannya matriks jarak kemudian dilakukannya perhitungan *saving matriks* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_{ij} = d_{0i} + d_{0j} - d_{ij}$$

$$S_{12} = 5,1 + 1,4 - 3,7$$

$$S_{12} = 2,8$$

Maka akan didapatkan hasil untuk tabel saving matriks dibawah ini :

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	0																			
A2	2,8	0																		
A3	9,7	2,8	0																	
A4	0,3	0,3	1,9	0																
A5	1,7	1	3,5	2,2	0															
A6	5,7	1,5	8,5	2,2	3,8	0														
A7	6,9	1,5	13,5	2,2	3,8	8,8	0													
A8	9,7	2,8	17,6	0	1,6	6,6	12,3	0												
A9	4,8	1,6	6,4	2,3	3,9	6,7	6,4	4,5	0											
A10	6,9	1,5	10,7	2,2	3,8	7,4	10,7	9,2	6,7	0										
A11	9,1	1,9	18,1	2,2	3,8	8,8	14,8	17,2	7,2	11,7	0									
A12	9,7	2,8	13,1		1,5	6,6	10,2	13,4	4,3	7,7	13,6	0								
A13	8,5	1,5	12,5	2,2	3,8	8,8	12,6	11,7	6,7	11,3	13,5	11,6	0							
A14	5,1	1,6	6,7	2,2	3,8	7	6,7	4,8	7,5	7	11,4	4,7	7,3	0						
A15	2,2	2,3	1,9	0,3	1	1,1	0,8	2,2	1,1	1,5	2,1	2,1	1,3	1	0					
A16	10,2	2,8	17,9	0,3	1,7	5,9	11,9	17,2	4,7	7,1	20,2	13,4	8,5	5,1	2,9	0				
A17	9,7	2,8	13,2	0	1,6	6,6	10,3	13,5	4,5	8,2	13,4	13,3	10,8	4,8	3	15	0			
A18	10,2	2,8	14,5	0,3	1,7	5,9	11,6	14,8	4,8	6,8	14,1	13,6	8,6	5,1	3	20,2	15	0		
A19	9,7	2,8	18	0	1,7	6,4	12,1	17,4	4,2	9,4	21,7	13,5	10,5	4,5	2,7	24,1	15	16,2	0	
A20	5,1	1,6	6,7	2,2	3,8	7	5,9	4,8	7,8	7	7,7	4,7	7,2	10	1,5	4,1	2,1	4,1	4,9	0

### Penurutan saving matrix

Nilai yang didapat dari saving matrix diurutkan dari yang nilainya paling besar hingga yang nilainya paling kecil. Pengurutan akan berhenti ketika seluruh garis dan kolom telah dipilih.

NO	NILAI SAVING	Rute(i,j)
1	24,1	(A16,A19)
2	18,1	(A3,A11)
3	13,6	(A12,A18)
4	12,6	(A7,A13)
5	9,7	(A1,A8)

6	6,6	(A6,A17)
7	3,9	(A5,A9)
8	2,2	(A4,A10)
9	1,6	(A2,A14)
10	1,5	(A15,A20)

### *nearest neighbor*

Hasil dari nilai saving yang telah didapat mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil dikelompokkan menjadi rute dengan melihat kapasitas dan permintaan.

Rute	Node pelanggan	Kendaraan	Jumlah pengiriman	Jarak tempuh
1	PT - A16 - A12 - A3 - A18 - A11 - A19 - PT	Honda supra	1250 telur	43,5 km
2	PT-A6-A1-A13-A17-A7-A8-PT	Honda revo	1100 telur	32,2km
3	PT-A15-A2-A4-A5-A9-A14-A20-A10-PT	Honda supra	1160 telur	19,8km
TOTAL			3510 telur	95,5 km

### **Biaya distribusi**

Rumus berikut digunakan untuk menentukan total biaya distribusi karena pengiriman memakan waktu 14 hari dengan menggunakan rute yang sama dalam sebulan:

1. Rute pada awal pengiriman
  - a. Biaya tenaga kerja dan maintance kendaraan (fixed cost)

$$= (2 \times 50.000 \times 14) + (2 \times 75.000)$$

$$= \text{RP } 1.550.000$$

- b. Biaya bahan bakar (variable cost )

$$\text{Rute 1} = 21,2 \times 1/40 \times 10.000 \times 14 = \text{RP } 74.200$$

$$\text{Rute 2} = 21,4 \times 1/40 \times 10.000 \times 14 = \text{RP } 74.900$$

$$\text{Rute 3} = 29,1 \times 1/40 \times 10.000 \times 14 = \text{RP } 101.850$$

$$\text{Rute 4} = 43,2 \times 1/40 \times 10.000 \times 14 = \text{RP } 151.200$$

c. Jumlah ongkos

Fixed cost + variable cost

= RP 1.550.000 + RP 402.150

= RP 1.952.150

2. Rute perbaikan

a. Biaya tenaga kerja dan maintance kendaraan (fixed cost)

= (2 x 50.000 x 14) + ( 2 x 75.000)

= RP 1.550.000

b. Biaya bahan bakar (variable cost )

Rute 1 =  $43,5 \times 1/40 \times 10.000 \times 14$  = RP 152.250

Rute 2 =  $32,2 \times 1/40 \times 10.000 \times 14$  = RP 112.700

Rute 3 =  $19,8 \times 1/40 \times 10.000 \times 14$  = RP 69.300

c. Jumlah ongkos pengiriman

Fixed cost + variable cost

= RP 1.550.000 + RP 334.250

= RP 1.884.250

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan yaitu bahwa diketahui bahwa di UMKM mitra telur terdapat potensi untuk menghemat biaya distribusi dengan cara mencari rute distribusi yang dilakukan dengan metode saving matrix dan nearest neighbor. Rute distribusi, Pola distribusi pertama dari UMKM Mitra Telur memiliki empat jalur pengiriman telur dengan menggunakan dua kendaraan operasional dengan total jarak tempuh 114,9 kilometer. Pola distribusi akhir menggunakan metode *saving matriks* dan metode *nearest neighbor* dengan membuat tiga rute pengiriman dengan menggunakan dua kendaraan yang menempuh total jarak 95,5 kilometer. sehingga didapatkan hasil dari penghematan jarak tempuh sebesar 16,9% dengan penurunan 19,4 kilometer, Sementara bagi UMKM Mitra Telur, peredaran produk dilakukan 14 hari kerja dalam sebulan. Biaya distribusi yang ditimbulkan pada baseline adalah biaya pekerjaan dan penunjang kendaraan sebesar Rp 1.550.000 dan biaya bahan



bakar sebesar Rp 402.150, sehingga biaya pengangkutan lengkap sebesar Rp 1.952.150. Sedangkan biaya tenaga kerja dan perawatan kendaraan sebesar Rp1.550.000,00 dan biaya bahan bakar sebesar Rp334.250, yang dihasilkan pada rute akhir dengan metode *saving matriks* dan *nearest neighbor* menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp1.884.250. Sehingga biaya produksi pada UMKM pembelian telur telah berkurang sebesar 3,5% setiap tahunnya.

## DAFTAR REFERENSI

- Maulana, K. A., & Emaputra, A. (2022). Penentuan Jalur Distribusi Gas LPG dengan Metode Savings Matrix dan Nearest Neighbor pada PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 94-103.
- Azhar, F. J., Astari, A. N., Rizky, C. A., & Fauzi, M. (2023). Penentuan Rute Terbaik Pada Distribusi Produk X Di Pt Bcd Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbors. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 702-711.
- Ariyanto, D. (2024). Optimalisasi Penentuan Rute Distribusi Roti Bakar Dengan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Pada Pabrik Roti Bakar Azhari. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, 2(1), 1-11.
- Purnomo, Y., Wahyono, D., & Anggahandika, A. S. (2022). Penentuan rute distribusi dan biaya transportasi kantor pos ungaran dalam rangka efisiensi dengan metode saving matrix, nearest insertion dan nearest neighbor. *E-logis: Jurnal Ekonomi Logistik*, 4(1), 56-71.
- Perdana, V. A., Hunusalela, Z. F., & Prasasty, A. T. (2021). Penerapan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. XYZ. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 4(2), 91-105.
- Wijayanti, R. (2022). Optimalisasi Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Pengiriman dengan Metode Saving Matrix dan Algoritma Nearest Neighbor di PT. XYZ. *SIJIE Scientific Journal of Industrial Engineering*, 3(2), 60-66.
- Azhar, F. J., Astari, A. N., Rizky, C. A., & Fauzi, M. (2023). Penentuan Rute Terbaik Pada Distribusi Produk X Di Pt Bcd Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbors. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 702-711.

- Widyasta, I. C. (2018). *Penerapan Metode Saving Matrix Pada Vehicle Routing Problems Multiple Depots Dalam Pendistribusian Sari Apel PT. MKP* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Fitri, S. R. F. (2018). Optimasi Jalur Distribusi Produk Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Penghematan Biaya Operasional. *Jurnal Valtech*, 1(1), 103-109.
- 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 (JOTI)*, 2(1), 7-12.
- Yuliza, E., Suprihatin, B., Bangun, P. B. J., Puspita, F. M., Octarina, S., & Nuraina, N. (2024, February). Saving matrix method and nearest neighbor method for garbage transport route problems. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3046, No. 1). AIP Publishing.
- Setiani, I. A., & Lukmandono, L. (2021, October). Optimasi rute distribusi obat untuk meminimalkan biaya transportasi dengan menggunakan metode saving matrix. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 9, No. 1, pp. 87-94).
- Datupalinge, B. A., Salsa, A. G. A., & Alifa, R. (2022). Optimalisasi umkm menggunakan pendekatan triple-helix terhadap upaya pemulihan ekonomi nasional pasca Covid-19. *Jurnal Acitya Ardana*, 2(1), 52-61.
- Wijaya, M. H. (2013). Promosi, Citra Merek, Dan Saluran Distribusi Pengaruhnya Terhadap Keputusan Pembelian Jasa Terminix Di Kota Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(4).