

## Penentuan Jalur Distribusi Telur Ayam Menggunakan Metode *Savings Matrix*

### *Deretmining Distribution Path of Chicken Egg Using Savings Matrix Method*

Arfandi Ahmad <sup>1</sup>, Muhammad Dahlan <sup>2</sup>, Andi Pawennari <sup>3</sup>, Devitriani <sup>4</sup>, Karisma Naja <sup>5</sup>

<sup>12345</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo No.km.5, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, (0411)455696

E-mail: [arfandi.ahmad@umi.ac.id](mailto:arfandi.ahmad@umi.ac.id)

Diterima 20 November, 2024; Disetujui 06 Desember, 2024; Dipublikasikan 31 Maret, 2025

#### Abstrak

Efisiensi dalam distribusi logistik merupakan aspek penting dalam meningkatkan daya saing perusahaan. UD. Gudang Telur merupakan perusahaan yang bergerak dalam pendistribusian telur ayam yang berlokasi di Kota Makassar, menghadapi kendala berupa ketidakteraturan rute distribusi dan pemanfaatan kapasitas angkut yang belum optimal. Distribusi saat ini dilakukan tanpa memperhatikan faktor jarak dan lokasi tujuan secara terstruktur, sehingga biaya transportasi rata-rata mencapai Rp. 8.000.000. perbulan. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap jalur distribusi telur ayam sehingga diperoleh rute distribusi yang optimal dengan menggunakan metode *Saving Matrix*, metode ini memungkinkan penggabungan beberapa konsumen dalam satu rute guna meminimalkan jarak tempuh dan biaya transportasi. Studi kasus dilakukan pada enam retail dengan berbagai jarak tempuh dan kebutuhan kapasitas angkut. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penghematan yang dicapai mencapai 48,28% untuk jarak tempuh, dari 163 km menjadi 84,3 km, serta 58,62% untuk biaya transportasi, dari Rp 1.982.855 menjadi Rp 820.428. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *Saving Matrix* efektif dalam merancang rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan kapasitas angkut dan jarak tempuh, serta mengurangi biaya operasional yang signifikan.

**Kata kunci:** Logistik, Optimalisasi Distribusi, Rute Efisie, *Saving Matrix*.

#### Abstract

*Efficiency in logistics distribution is an important aspect in improving the competitiveness of the company. UD. Gudang Telur is a company engaged in the distribution of chicken eggs located in Makassar City, facing obstacles in the form of irregular distribution routes and non-optimal utilization of transport capacity. Current distribution is carried out without paying attention to the distance factor and the location of the destination in a structured manner, so that the average transportation cost reaches Rp. 8,000,000. per month. Therefore, it is necessary to evaluate the distribution path of chicken eggs so that an optimal distribution route is obtained using the Saving Matrix method, this method allows combining several consumers in one route to minimize mileage and transportation costs. Case studies were conducted on six retailers with various travel distances and transportation capacity requirements. Based on the analysis results, the savings achieved reached 48.28% for mileage, from 163 km to 84.3 km, and 58.62% for transportation costs, from Rp 1,982,855 to Rp 820,428. These results show that the Saving Matrix method is effective in designing optimal distribution routes by considering transport capacity and distance traveled, as well as reducing significant operational costs.*

**Keywords:** Distribution Optimization, Efficient Route, Logistics, *Saving Matrix*.

## 1. Pendahuluan

Rute perjalanan pada suatu moda transportasi sangat berperan penting terhadap proses pengiriman dan distribusi logistik barang sehingga perbaikan layanan terhadap konsumen selalu terjaga. Strategi inovatif menjadi faktor terpenting terhadap fungsi logistik untuk mempertahankan daya saing perusahaan (Prayudha Hidayat et al., 2021). Keputusan penentuan jadwal serta rute pengiriman menjadi sesuatu yang penting dalam rangka meminimumkan biaya pengiriman, meminimumkan waktu atau jarak tempuh (Supriyadi et al., 2017).

UD. Gudang Telur merupakan perusahaan distribusi yang berlokasi Jl. Pajjaiang No. 36 B, Paccerrakkang, Makassar. UD. Gudang Telur bergerak dibidang distribusi produk telur di wilayah makassar dan sekitarnya. Distribusi yang dilakukan perusahaan didasarkan atas permintaan retail/outlet. Dimana permintaan setiap retail berbeda-beda. Proses distribusi yang sekarang dilaksanakan masih belum efektif dan acak (tidak memperhatikan lokasi dan jarak retail yang dituju). Terkadang truk pengangkut mengirim barang ke retail yang jaraknya jauh terlebih dahulu. Sedangkan untuk transportasi pada perusahaan ini ada pick up yang kapasitas angkutan adalah 1 ton atau 500 rak, tetapi pemanfaatan kapasitas angkut belum maksimal, pengiriman produk ke retail dilakukan tanpa memperhatikan rute dan jadwal pengiriman serta dilakukan berulang menyebabkan biaya transportasi pengiriman menjadi besar karena tidak mempertimbangkan aspek dalam pendistribusian produk. Adapun rata-rata biaya transportasi meliputi biaya tenaga kerja, biaya bahan bakar, serta biaya retribusi lainnya mencapai 8 juta/bulan.

Pendistribusian telur ayam yang dilakukan pada *supplier* telur ayam studi kasus UD. Gudang telur makassar disalurkan ke beberapa toko-toko seperti toko narmhy dengan jarak tempuh 14,9 km dengan jumlah rak telur 125 rak, Toko dilla dengan jarak tempuh 19.3 km dan 150 rak telur, Toko yuli dengan jarak tempuh 18.6 km dan 100 rak telur, Toko nur rezki dengan jarak tempuh 19.9 km dan 100 rak telur, Toko selobakin dengan jarak tempuh 5,6 km dan 100 rak telur, Toko nurikhsan dengan jarak tempuh 21,4 km dan 130 rak telur. Adapun rute yang dilalui adalah dari toko selobakin - toko nur rezki - toko toko narmhy - toko dilla - toko yuli - toko nurikhsan. Dari penentuan rute distribusi tersebut belum terstruktur secara baik dan juga berdasarkan pengetahuan dan pengalaman driver dalam berkendara. Hal ini menyebabkan tidak adanya perhitungan untuk biaya dalam distribusi maka dibutuhkan biaya yang besar sehingga dapat dikatakan distribusi yang dilakukan oleh UD. Gudang telur belum maksimal. Distribusi logistik yang efektif merupakan elemen kunci dalam memastikan keberlangsungan rantai pasok dan kepuasan pelanggan. Perencanaan rute distribusi yang optimal dapat membantu perusahaan meminimalkan biaya transportasi, mengurangi jarak tempuh, dan meminimalkan biaya transportasi, mengurangi jarak tempuh, dan memaksimalkan pemanfaatan kapasitas alat angkut. Namun, tantangan utama yang sering dihadapi adalah kurangnya sistematisasi dalam perencanaan rute distribusi, yang mengakibatkan inefisiensi operasional.

Berdasarkan pernyataan diatas, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan metode *Saving Matrix*. Metode *Saving Matrix* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam transportasi untuk menentukan rute distribusi produk agar meminimalisasi biaya transportasi, atau dengan kata lain penggabungan dua konsumen kedalam satu rute. Penggunaan *Saving Matrix* dapat digunakan untuk penentuan jalur distribusi secara tepat serta mengurangi pemborosan waktu tempuh dengan proses pengiriman dengan pemilihan rute jarak tempuh terpendek dan Optimal (Mirza & Irawan, 2020). Hal-hal yang berkaitan dalam kegiatan optimalisasi distribusi produk seperti jumlah produk, jarak pengiriman, kondisi lokasi tujuan pengiriman, dan alat angkut yang digunakan sangatlah mempengaruhi biaya distribusi yang akan dikeluarkan oleh sebuah perusahaan (Indrawati et al., 2016).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan metode *Saving Matrix* dalam mengoptimalkan distribusi. Supriyadi et al. (2017) berhasil mengurangi jarak tempuh distribusi produk minuman dari 53,37 km menjadi 41,37 km, menghasilkan efisiensi biaya sebesar Rp2.799.360 per bulan. Penelitian Novianti et al. (2021) menunjukkan bahwa metode ini mampu mengurangi jarak distribusi sebesar 52% dan biaya transportasi hingga 41%. Aprilia (2020) memadukan metode *Saving Matrix* dengan pendekatan Nearest Neighbor untuk mengoptimalkan rute distribusi produk kemasan, menghasilkan penghematan biaya sebesar 14% dan efisiensi jarak tempuh sebesar 7%. Namun, sebagian

besar studi tersebut berfokus pada perusahaan manufaktur berskala besar atau sektor tertentu yang memiliki kompleksitas tinggi. Aplikasi metode *Saving Matrix* pada perusahaan distribusi skala kecil, seperti pada sektor distribusi makanan pokok, masih jarang dilakukan. Selain itu, penelitian sebelumnya sering kali hanya mempertimbangkan variabel jarak tempuh dan biaya transportasi, sementara variabel penting lainnya seperti kapasitas alat angkut dan permintaan pelanggan kurang mendapatkan perhatian.

Penelitian dilakukan pada UD. Gudang Telur, sebuah perusahaan distribusi telur ayam di Makassar, yang menghadapi berbagai tantangan dalam proses distribusi. Distribusi dilakukan tanpa perencanaan rute yang optimal, mengakibatkan biaya transportasi yang tinggi, jarak tempuh yang tidak efisien, serta kapasitas alat angkut yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Data menunjukkan bahwa rata-rata biaya transportasi perusahaan mencapai Rp8.000.000 per bulan, dengan rute distribusi yang tidak mempertimbangkan jarak dan permintaan pelanggan secara sistematis.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah proses pendistribusian telur ke retail masih belum mempertimbangkan rute distribusi yang dituju, sehingga meningkatkan biaya transportasi yang digunakan.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan rute pengiriman barang yang optimal ke berbagai retail dengan mempertimbangkan lokasi dan jarak tempuh yang ada. Optimalisasi rute ini dilakukan untuk memastikan distribusi yang lebih efisien sehingga biaya transportasi dapat diminimalkan.

## 2. Kerangka Teori

Teori-teori yang relevan dan menjadi landasan dalam memahami permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini yaitu:

### 2.1 Distribusi

Distribusi berakar dalam bahasa Inggris *distribution* yang berarti pelayanan, sedangkan kata dasarnya *to distribute*, berdasarkan Kamus Inggris Indonesia yang berarti membagikan, menyalurkan, menyebarkan dan menangani. Distribusi juga dapat diartikan sebagai pergerakan atau perpindahan barang atau jasa dari sumber sampai ke konsumen akhir, konsumen atau pengguna, melalui saluran distribusi (*distribution channel*) dan gerakan pembayaran dalam arah yang berlawanan, sampai ke produsen asli atau pemasok (Supardi & Sianturi, 2020). Distribusi adalah salah satu hal yang penting dalam suatu bidang usaha. Segala upaya diusahakan agar barang cepat sampai pada konsumen dan bisa diterima dengan baik (Dewa et al., 2012).

### 2.2 Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dengan menggunakan wahana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Sarana dan prasarana transportasi di suatu wilayah mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang perkembangan di wilayah tersebut, baik pada bidang ekonomi, bidang sosial, maupun bidang pendidikan. Penyelenggaraan kegiatan transportasi bertujuan untuk menyediakan moda transportasi yang sesuai dengan kebutuhan dan letak wilayah yang ada, efisien, nyaman, dan biaya yang sesuai dengan kebutuhan para pengguna jasa transportasi tersebut (Kurniawan et al., 2022).

### 2.3 *Savings Matrix*

Metode *Saving Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran dengan cara menentukan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas dari kendaraan tersebut agar diperoleh rute terpendek dan biaya transportasi yang minimal. Metode *Saving Matrix* juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum yang berlainan (Nur, et al., 2021).

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian menjelaskan proses yang digunakan dalam penelitian, termasuk pengumpulan data, analisis data, dan metode *Saving Matrix*.

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Saving Matrix* untuk analisis rute distribusi. Studi kasus dilakukan pada UD. Gudang Telur Makassar dengan menganalisis data rute distribusi yang ada.

#### 3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh aktivitas distribusi UD. Gudang Telur Makassar, termasuk semua rute, retail tujuan, serta armada yang digunakan. Sampel yang dianalisis adalah data distribusi ke 6 retail utama (Toko Selobakin, Nur Rezki, Narhmy, Dilla, Yuli, dan Nurikhsan), yang mencakup jarak tempuh, permintaan telur, dan penggunaan armada.

#### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini, instrument utama yang digunakan yaitu observasi/pengamatan, wawancara serta dokumentasi yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian. Data sekunder meliputi studi literatur yang berkaitan dengan objek distribusi telur ayam, sedangkan data primer meliputi, data biaya transportasi, data jarak setiap toko, data jumlah permintaan *costumer*, dan data jumlah kapasitas alat angkut yang diperoleh melalui hasil observasi di lapangan.

#### 3.4 Teknik Analisis Data

Pada tahap pengolahan data menggunakan konsep *savings matrix* dimana data-data yang telah dikumpulkan baik data primer maupun sekunder diidentifikasi secara sistematis guna untuk memperoleh biaya transportasi optimal dengan menggunakan konsep *savings matrix*. Dalam pengolahan data ini terdapat dua kondisi yang akan diperhatikan, yakni kondisi saat ini dan kondisi yang akan datang. Pada tahap ini langkah dalam pengolahan datanya meliputi:

##### 3.4.1 Mengidentifikasi Matriks Jarak (*Distance Matrix*)

Pada langkah ini perlu diketahui jarak antara gudang ke masing-masing retailer dan jarak antar retailer. Untuk menyederhanakan permasalahan, maka dapat digunakan lintasan terpendek sebagai jarak antar lokasi. Jadi dengan mengetahui koordinat masing-masing lokasi maka jarak antar dua lokasi dapat dihitung menggunakan rumus jarak standar (Ikhsan et al., 2016):

$$J(1,2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (1)$$

##### 3.4.2 Mengidentifikasi Matriks Penghematan (*Saving Matrix*)

*Saving Matrix* merepresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan penggabungan dari dua atau lebih retailer dalam satu rute dan satu kendaraan. Penghematan dapat berupa jarak dan waktu, ataupun biaya. Apabila masing-masing retailer x dan retailer y dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang ke retailer x dan kembali ke gudang ditambah dengan jarak dari gudang ke retailer y dan kemudian kembali ke gudang, dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Huda et al., 2018):

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y) \quad (2)$$

##### 3.4.3 Mengalokasikan Retailer ke Kendaraan atau Rute

Pada saat menentukan rute kendaraan terhadap retailer maka seorang manajer akan berusaha untuk memaksimalkan penghematan. Untuk keperluan tersebut maka dilakukanlah cara iterasi, sehingga penghematan dapat menjadi maksimal. Langkah pertama dari prosedur iterasi ini adalah penggabungan

dua rute dengan penghematan yang tertinggi menjadi satu rute yang layak. Prosedur ini dilakukan terus menerus sampai tidak ditemukan lagi kombinasi yang layak (Ikhsan et al., 2016).

**3.4.4 Mengurutkan *Retailer* (Tujuan) dalam Rute yang Sudah Terdefinisi**

Beberapa metode pengurutan rute adalah *Farthest insert*, *Nearest insert*, dan *Nearest neighbour* (Huda et al., 2018).

- a. *Farthest insert*
- b. *Nearest insert*
- c. *Nearest neighbour*

**4. Hasil dan Pembahasan**

Bagian ini menyajikan hasil penelitian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, serta pembahasan mengenai temuan yang diperoleh.

**4.1 Hasil**

**4.1.1 Matriks Jarak Dari Perusahaan ke Tiap Toko**

Matriks jarak akan dibuat maktriiks jarak yang entri – entriunya adalah jarak antara *cutomer* dengan gudang dan antara gudang dengan *customer* (node).

**Tabel 1** Matriks Jarak UD. Gudang Telur Makassar (km)

	Node	A	B	C	D	E	F
Node	0						
A	5.6	0					
B	19.9	14.6	0				
C	14.9	12.2	15.6	0			
D	19.3	17.5	8.5	15.1	0		
E	18.6	16.7	7.4	14.5	1.5	0	
F	21.4	11.6	3.8	13.3	7.4	7.1	0

Jarak antar toko dan antar gudang ke toko diperoleh dari jarak berdasarkan *google maps* dan jalur yang dilalui oleh distributor dalam pengantaran telur.

**4.1.2 Membuat Matriks Penghematan**

Setelah matriks jarak telah dibuat maka selanjutnya membuat matriks npenghematan berdasrkan matriks jarak. Jika jarak toko A dan toko B digabungkan dalam satu rute. Sehingga diperoleh hasil dari tabel penghematan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S(A, B) &= J(Z, A) + J(Z, C) - J(A, B) \\
 &= (5.6) + (19.9) - (14.6) \\
 &= 10,9 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus di atas maka matriks penghematan jarak bisa dihitung untuk semua toko dan hasilnya sebagai berikut.

**Tabel 2** Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		

E	7.5	31.1	19	36.4	0
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9

**4.1.3 Pengelompokkan Rute Berdasarkan Nilai Penghematan**

Setelah matriks penghematan terbentuk, selanjutnya menentukan kelompok rute berdasarkan nilai penghematan yang terbesar sampai yang terkecil dari matriks penghematan. Langkah ini merupakan iterasi dari matriks penghematan, dimana jika nilai penghematan terbesar terdapat pada node 1 dan 3 maka baris 3 dan kolom 1 dicoret, lalu 3 dan 1 digabungkan dalam satu kelompok rute, demikian seterusnya sampai iterasi yang terakhir. Selanjutnya pengelompokkan rute berdasarkan nilai penghematan diperoleh dari node gabungan hasil iterasi matriks penghematan dengan nilai terbesar ke yang terkecil. Kemudian mengurutkan daftar tujuan/pelanggan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut:

Langkah-langkah untuk menentukan node penghematan, yaitu sebagai berikut:

1. Nilai Penghematan Rute

- a. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 37.5 antara node B dan node F. Menggabungkan keduanya menjadi satu rute. Kemudian mencoret semua baris pada kolom F dan mencoret semua kolom pada baris B. Rute yang terbentuk B - F dengan kapasitas  $100 + 130 = 230$  rak dan masih belum melampaui kapasitas dari kendaraan yaitu 500 rak. Pengelompokkan ini dapat dilihat pada Tabel 3 iterasi 1.

**Tabel 3** Iterasi 1 Pengelompokkan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		
E	7.5	31.1	19	36.4	0	
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9	0

- b. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 37.5 antara node D dan node E. Menggabungkan keduanya menjadi satu rute dalam rute 1, rute yang terbentuk B - F - E dengan kapasitas  $100 + 130 + 150 = 380$  rak dan masih belum melampaui kapasitas dari kendaraan yaitu 500 rak. Pengelompokkan ini dapat dilihat pada Tabel 4 iterasi 2.

**Tabel 4** Iterasi 2 Pengelompokkan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		
E	7.5	31.1	19	36.4	0	
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9	0

- c. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 33.3 antara node E dan node D. Menggabungkan keduanya menjadi satu rute dalam rute 1, yaitu  $1 = B - F - E - D$ , dengan jumlah  $100 + 130 + 100 + 150 = 480$  rak.

**Tabel 5** Iterasi 3 Pengelompokkan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		
E	7.5	31.1	19	36.4	0	
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9	0

2. Nilai Penghematan Rute 2

- a. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 23 antara node C dan node F. Menggabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua kolom pada kolom C dan mencoret semua kolom pada baris F. Rute yang terbentuk adalah: Rute 2 = C kemudian menggabungkan keduanya dalam 1 rute dalam rute 2. Untuk rute ini telur yang dikirim adalah rute 2 = C dengan jumlah  $100 + 125 = 250$  rak dan masih belum melampaui kapasitas dari kendaraan yaitu 500 rak. Pengelompokkan ini dapat dilihat pada Tabel 6 iterasi 4.

**Tabel 6** Iterasi 4 Pengelompokkan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		
E	7.5	31.1	19	36.4	0	
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9	0

- b. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan yaitu: 15.4 antara node A dan node F. Menggabungkan keduanya menjadi 1 rute dalam rute 2, kemudian mencoret semua baris pada kolom A dan mencoret semua kolom pada baris F. Rute yang terbentuk adalah rute 2 = C - A. Untuk rute ini produk yang dikirim adalah  $100 + 125 + 100 = 325$  karung dan telah melampaui kapasitas dari kendaraan yaitu 330. Pengelompokkan ini menjadi rute terakhir karena semua node telah selesai dikelompokkan, dan dapat dilihat pada dapat dilihat pada Tabel 7 iterasi 5.

**Tabel 7** Iterasi 5 Pengelompokkan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

	A	B	C	D	E	F
A	0					
B	10.9	0				
C	8.3	19.2	0			
D	7.4	30.7	19.1	0		

	A	B	C	D	E	F
E	7.5	31.1	19	36.4	0	
F	15.4	37.5	23	36.3	32.9	0

Berdasarkan pengelompokan matriks penghematan diperoleh 2 rute distribusi produk pada bulan Juni 2024 sebagai berikut:

Rute 1 yaitu warna merah :  $B - F - E - D = 100 + 130 + 100 + 150 = 480$

Rute 2 yaitu warna kuning :  $C - A = 125 + 100 = 225$

#### 4.1.4 Pengelompokan Rute Berdasarkan Nilai Penghematan

Dalam pengelompokan nilai penghematan diperoleh dari iterasi sebelumnya sehingga diperoleh 5 *consumer pairs* dalam matrik penghematan dan pada tabel 8 dapat dilihat juga nilai setiap savingnya.

**Tabel 8** Pengelompokan Nilai Penghematan

No	Consumen Pairs	Saving
1	B – F	37.5
2	D – E	36.4
3	D – F	33.3
4	C – F	23
5	A – F	15.4

*Nearest Neighbor*, prosedur ini dimulai dari penentuan rute kendaraan ke konsumen yang memiliki jarak yang paling dekat. juga prosedur yang menentukan rute kendaraan ke konsumen dengan tempat yang paling terdekat. Sehingga pada rute pertama diperoleh *nearest neighbour* nya sebanyak 5 rute atau 5 toko sesuai dengan kapasitas transportasi.

**Tabel 9** Langkah pertama *Nearest Neighbour* Berdasarkan Matriks Penghematan

No	Route	Distance (km)
1	Z – B	19.9
2	B – F	3.8
3	F – E	7.1
4	E – D	1.5
5	D – Z	19.3

Selanjutnya pada rute kedua hanya terdapat 2 rute dalam pengantaran telur karena sisaan dari rute pertama. Hal ini dipengaruhi oleh kapasitas angkut transportasi yang digunakan.

**Tabel 10** Penyortiran Konsumen *Nearest Neighbour* Berdasarkan Matriks Penghematan

No	Route	Distance (km)
1	Z – C	14.9
2	C – A	12.2
3	A – Z	5.6

Sehingga dari dua rute tersebut diperoleh total jarak dari pendistribusian telur dari UD. Gudang telur ke toko-toko dengan jarak pada rute pertama sejauh 51.6 km sedangkan pada rute kedua dengan jarak sejauh 32.7 km.

**Tabel 11** Penyortiran Konsumen *Nearest Neighbour* Berdasarkan Matriks Penghematan

No	Route	Consumer	Distance (km)
1	1	Z - B - F - E - D - Z	51.6
2	2	Z - C - A - Z	32.7

Menghitung biaya bahan baku setiap rute agar didapat nilai penghematan. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka diperoleh 2 rute untuk mendistribusikan telur dari UD. Gudang Telur Makassar ke *customer* menggunakan metode *Nearest Neighbour* diasumsikan biaya transportasi adalah biaya bahan bakar (bensin/premium) kendaraan yaitu 1 liter = Rp. 10.000/7km.

Total biaya bahan bakar =  $X\text{km} \times 1/7 \text{ km} \times 10.000/\text{liter}$

- Rute 1: Z - B - F - E - D - Z menggunakan pick up dengan kapasitas 500 rak, kapasitas total yang diangkut mobil pada rute 1 sebanyak 480 rak telur dan total jarak tempuh sebesar 51.6 km dengan asumsi kecepatan 60 km/jam.

Biaya Transportasi = Rp. 350.000

Total Biaya = (Total Jarak Rute1 x Total Biaya Bahan Bakar) + Biaya Transportasi  
 =  $(51.6\text{km} \times 1/7\text{km} \times 10.000) + \text{Rp. } 350.000$   
 = Rp. 73.714 + Rp. 350.000  
 = Rp. 423.714

- Rute 2: Z - C - A - Z menggunakan pick up dengan kapasitas 500 rak, kapasitas total yang diangkut mobil pada rute 2 sebanyak 225 rak telur dan total jarak tempuh sebesar 32.7 km dengan asumsi kecepatan 60 km/jam.

Biaya Transportasi = Rp. 350.000

Total Biaya = (Total Jarak Rute1 x Total Biaya Bahan Bakar) + Biaya Transportasi  
 =  $(32.7\text{km} \times 1/7\text{km} \times 10.000) + \text{Rp. } 350.000$   
 = Rp. 46.714 + Rp. 350.000  
 = Rp. 396.714

#### 4.5 Perbandingan Rute Awal dan Rute Baru

- Perhitungan Biaya Rute Awal

- Rute Z - A - Z dengan Jarak tempuh 11.2 km

Total Biaya = (Total Jarak Rute1 x Total Biaya Bahan Bakar) + Biaya Traansportasi  
 =  $(11.2\text{km} \times 1/7\text{km} \times 10.000) + \text{Rp. } 350.000$   
 = Rp. 16.000 + Rp. 350.000  
 = Rp. 366.000

- Perbandingan Rute Awal dan Rute Baru

Perhitungan biaya rute awal dan rute baru sebelumnya, kemudian disimpulkan dalam tabel. Pada rute awal yang memiliki 5 rute dalam pendistribusian telur tanpa memperhatikan jarak dan kapasitas transportasi sehingga diperoleh biaya dari kelima rute sebesar Rp.1.982.855. Untuk lebih detail dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 12** Total Biaya Rute Awal

Rute	Jarak (km)	Biaya (Rp)
Z - A - Z	11.2	366.000
Z - B - Z	39.8	406.857

Rute	Jarak (km)	Biaya (Rp)
Z - C - Z	29.8	392.571
Z - D - E - Z	39.4	406.285
Z- F - Z	42.8	411.142
Total	163	1.982.855

Selanjutnya setelah menentukan rute baru dan melakukan perhitungan biaya ternyata terjadi penurunan biaya dari rute awal. Hal ini karena dalam penentuan rute baru dengan metode *saving matrix* hanya terdapat 2 rute dalam pendistribusian telur sehingga total rute baru sebesar Rp. 820.428. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 13** Total Biaya Rute Baru

Rute	Jarak (km)	Biaya (Rp)
Z - B - F - E - D - Z	51.6	423.714
Z - C - A - Z	32.7	396.714
Total	84.3	820.428

Setelah itu, dilakukan perbandingan dari rute awal dan rute baru dengan metode *saving matrix* ternyata dari biaya terjadi penghematan sebesar 58.62%. Sedangkan pada jarak terjadi penghematan sebesar 48.28%. Sehingga rute baru sangat direkomendasikan untuk digunakan demi penghematan biaya serta jarak pendistribusian telur dari UD. Gudang Telur Makassar ke retail.

**Tabel 14** Perbandingan Rute Awal dan Rute Baru

	Rute Awal	Rute Baru	Penghematan	Penghematan (%)
Biaya	Rp. 1.982.855	Rp. 820.428	Rp. 1.162.427	58.62%
Jarak	163	84.3	78.7	48.28%

#### 4.6 Pembahasan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Saving Matrix* dapat memberikan solusi yang lebih efisien dalam pengelolaan rute distribusi di UD. Gudang Telur. Pada kondisi awal, distribusi dilakukan melalui lima rute terpisah, dengan total jarak tempuh mencapai 163 km dan biaya transportasi sebesar Rp. 1.982.855. Pola distribusi ini belum optimal karena setiap rute hanya melayani satu atau dua toko tanpa memaksimalkan kapasitas kendaraan yang tersedia, sehingga meningkatkan jumlah perjalanan dan biaya operasional.

Setelah diterapkan metode *Saving Matrix*, rute distribusi dirancang ulang menjadi dua rute utama. Rute pertama mencakup pengiriman dari gudang ke Toko Nur Rezki, Toko Nurikhsan, Toko Yuli, dan Toko Dila, sebelum kembali ke gudang, dengan total jarak tempuh 51,6 km dan biaya transportasi Rp. 423.714. Rute kedua melayani pengiriman dari gudang ke Toko Narhmy dan Toko Selobakin, dengan total jarak tempuh 32,7 km dan biaya transportasi Rp. 396.714. Dengan penggabungan ini, total jarak tempuh berkurang menjadi 84,3 km, sementara biaya transportasi menurun drastis menjadi Rp. 820.428. Efisiensi ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp. 1.662.427, atau sekitar 58,62% dari total biaya awal.

Penurunan biaya transportasi yang signifikan ini mencerminkan keefektifan metode *Saving Matrix* dalam mengurangi jarak tempuh dan mengoptimalkan kapasitas kendaraan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, seperti Supriyadi et al. (2017) dan Novianti et al. (2021), yang juga menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan efisiensi serupa dalam konteks distribusi barang.

Namun, penelitian ini memberikan tambahan kontribusi dengan menunjukkan penerapannya pada distribusi telur, yang memiliki kebutuhan khusus terkait kapasitas dan pengaturan logistik.

#### 4. Simpulan

##### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menyoroiti efisiensi yang dapat dicapai melalui penerapan metode *Saving Matrix* pada distribusi telur di UD. Gudang Telur Makassar. Studi ini berhasil menunjukkan bahwa perencanaan rute distribusi yang optimal tidak hanya dapat mengurangi jarak tempuh tetapi juga secara signifikan menurunkan biaya transportasi. Dengan mengurangi lima rute awal menjadi dua rute yang lebih terstruktur, total biaya transportasi dapat ditekan hingga 58,62%, sedangkan jarak tempuh berkurang hingga 48,28%. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan berbasis data dan algoritma dalam mengelola distribusi logistik, khususnya untuk usaha kecil dan menengah yang memerlukan efisiensi tinggi dengan sumber daya terbatas.

##### 4.2 Saran

Saran bagi perusahaan adalah untuk mempertimbangkan implementasi sistem informasi logistik yang terintegrasi, guna mendukung efisiensi distribusi yang berkelanjutan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengkaji model distribusi yang mencakup variabel tambahan, seperti faktor lingkungan, biaya bahan bakar, dan tingkat kepadatan jalan, agar dapat menghasilkan model yang lebih baik.

#### Daftar Notasi

J = Jarak

X = Titik Koordinat Lokasi

Y = Titik Koordinat Lokasi

S (x,y) = Penghematan jarak

#### Referensi

- Adi, N. H., Giatman, M., Simatupang, W., Afrina, A., & Watrianthos, R. (2021). Penerapan Metode Dijkstra Pada Jalur Distribusi LPG Untuk Penentuan Jarak Terpendek. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 235–243. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1052>
- Aprilia, N. (2020). Penerapan Metode Saving Matrix Untuk Meminimasi Biaya Pengiriman Produk Kemasan Pada PT XYZ. *Teknik Industri*, 1(1), 5–9.
- Chandra, A., & Setiawan, B. (2018). Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP). *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 5(2), 105. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v5i2.233>
- Dewa, I., Adi, B., & Nurcahyawati, V. (2012). Penentuan Jarak Terpendek Pada Jalur Distribusi Barang Di Pulau Jawa Dengan Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 1, 244–258.
- Erlina, P. (2009). Mengoptimalkan Biaya Transportasi Untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk ‘ X ‘ Dengan Metode Saving Matriks. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 9, 143–150.
- Huda, M. M., Rakhmawati, D. Y., & Nuha, H. (2018). *Distribusi Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi di PT. LIMA*.
- Ikhsan, A. N., Oesman, T. I., & Yusuf, M. (2016). Optimalisasi Distribusi Produk Menggunakan Daerah Penghubung dan Metode Saving Matrix. *Jurnal REKAVASI*, 4(2), 60–118.
- Indrawati, I., Eliyati, N., & Lukowi, A. (2016). Penentuan Rute Optimal pada Pengangkutan Sampah di Kota Palembang dengan Menggunakan Metode Saving Matrix. *Jurnal Penelitian Sains*, 18(3), 105–109.

- Kurniawan, R., Handayani, A. T., & Astutik, H. P. (2022). Pemilihan Moda Transportasi Antara Bus Damri Atau Kereta Api Pada Jalur Jogja-Yogyakarta International Airport. *Jurnal Transportasi*, 22(2), 171–180. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v22i2.6067.171-180>
- Mirza, A. H., & Irawan, D. (2020). Implementasi Metode Saving Matrix Pada Sistem Informasi Distribusi Barang. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(3), 316–324. <https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v22i3.1050>
- Nur Kamila, A., , Febrianti, S., & Fauzi, M. (2021). Penerapan Metode Saving Matrix Sebagai Program Pengurangan Biaya Distribusi Di Perusahaan Kosmestik. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(01), 2021–2022. <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- Paillin, D. B., & Kaihatu, F. M. (2018). Implementasi Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Terbaik Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi (UD. Roti Arsita). *Arika*, 12(2), 123–140. <https://doi.org/10.30598/arika.2018.12.2.123>
- Prayudha Hidayat, A., Husen Santosa, S., Siskandar, R., Vokasi Institut Pertanian Bogor Bogor Indonesia, S., & Vokasi Institut Pertanian Bogor, S. (2021). Penentuan Rute Kendaraan Menggunakan Saving Matrix Terhadap Jasa Pengiriman Barang. *Indonesian Journal of Science*, 2(3), 113–117. <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Silondae, S., Muthalib, H. A. A., & Ernawati. (2016). Keterkaitan Jalur Transportasi dan Interaksi Ekonomi Kabupaten Konawe Utara dengan Kabupaten Kota Sekitarnya. *Jurnal Progres Ekonomi Pembangunan*, 1(1), 49–64.
- Supardi, E., & Sianturi, R. C. (2020). Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Distribusi Premium Di Depot SPBU Bandung. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.46369/logistik.v10i1.844>
- Supriyadi, S., Mawardi, K., & Nalhadi, A. (2017). Minimasi Biaya Dalam Penentuan Rute Distribusi Produk Minuman Menggunakan Metode Savings Matrix. *Seminar Nasional Institut Supply Chain dan Logistik Indonesia (ISLI) Universitas Hasanuddin Makassar, September*, 1–8.
- Trisna, Fatimah, & Syara, N. R. (2019). Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT. X Menggunakan Metode Saving Matrix. *Seminar Nasional Teknik ....* <http://repository.unimal.ac.id/4984/>