

## OPTIMALISASI RUTE KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX SEBAGAI PENENTUAN RUTE DISTIBUSI DARAH DI UTD PMI KOTA PEKANBARU

<sup>1</sup>Dwi Rahmadhani Mandagiri\*\*, <sup>2</sup>Nazaruddin\*\*, <sup>3</sup>Muhammad Nur,

<sup>4</sup>Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, <sup>4</sup>Suherman

<sup>123</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas Km. 15 No 155, Simpang Baru, Panam, Pekanbaru.

Email: [nazar.sutan@uin-suska.ac.id](mailto:nazar.sutan@uin-suska.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Pekanbaru. UTD PMI tersebut merupakan unit pelayanan kesehatan yang terdiri dari seragkai kegiatan, salah satunya adalah pendonoran darah. Unit Transfusi darah berfungsi sebagai fasilitas pelayanan donor darah, menyediakan darah dan mendistribusikan darah. UTD PMI Kota Pekanbaru melayani berbagai transaksi permasalahan darah untuk kelangsungan hidup masyarakat serta mendistribusikan darah ke berbagai Rumah Sakit atau Bank Darah Rumah sakit Kota Pekanbaru. Dengan dilakukannya distribusi darah ke pihak rumah sakit, UTD PMI dapat menyediakan mobil dengan kedap udara agar suhu yang ada didalam ruangan mobil tidak berkurang dari sebelumnya saat pengantaran darah. Tujuan penelitian ini Untuk menentukan alur terbaik untuk pendistribusian darah agar menjadi optimal dan dapat meminimalisir jarak tempuh distribusi darah dari Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) ke Rumah Sakit Kota Pekanbaru menggunakan *Saving Matrix*. Metode *saving matrix* adalah suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam transportasi untuk menentukan rute distribusi produk agar meminimalisasi biaya transportasi. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam meminimalkan jarak tempuh dan waktu distribusi, yang sangat penting untuk menjaga kualitas darah. Data yang digunakan mencakup informasi lokasi UTD dan rumah sakit di Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Saving Matrix* dapat mengurangi total jarak tempuh distribusi darah hingga 20% dan meningkatkan efisiensi waktu pengiriman. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi UTD PMI dalam merancang rute distribusi yang lebih optimal, sehingga meningkatkan pelayanan kesehatan masyarakat.

**Keywords:** Distribusi darah, *Saving Matrix*, optimasi rute, pelayanan kesehatan, Rute Distribusi.

### 1 PENDAHULUAN

Pelayanan transfusi darah merupakan komponen vital dalam sistem kesehatan yang berfungsi untuk menyelamatkan nyawa pasien yang membutuhkan. Proses ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari pengumpulan darah dari donor, pengujian untuk memastikan keamanan dan kesesuaian, penyimpanan, hingga distribusi ke rumah sakit. pengelolaan yang efisien dalam setiap tahap sangat penting untuk menjaga kualitas darah dan memastikan bahwa darah yang didistribusikan dapat digunakan dengan aman oleh pasien [1]. Oleh karena itu, penting bagi UTD PMI Kota Pekanbaru untuk mengoptimalkan proses distribusi agar dapat memenuhi kebutuhan rumah sakit secara tepat waktu.

PMI merupakan organisasi kemanusiaan yang berstatus badan hukum, diundangkan dengan Undang-Undang nomor 1 tahun 2018 tentang Kepalang merahan guna dalam menjalankan kegiatan kegiatan ke palang merahan dengan tujuan untuk mencegah atau menghindari dan meringankan penderitaan para korban tawanan perang dan bencana tanpa membedakan agaman, bangsa, suku, warna kulit, golongan, jenis kelamin dan pandangan politik [2]. Tak hanya itu, PMI juga memiliki tugas yang menjadikan para anggota PMI tersebut menjadi Relawan. Seperti Relawan Kesiapsiagaan Bantuan dan Penanggulangan Bencana Pelatihan Pertolongan Pertama untuk Sukarelawan, Pelayanan Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat dan lainnya [3].

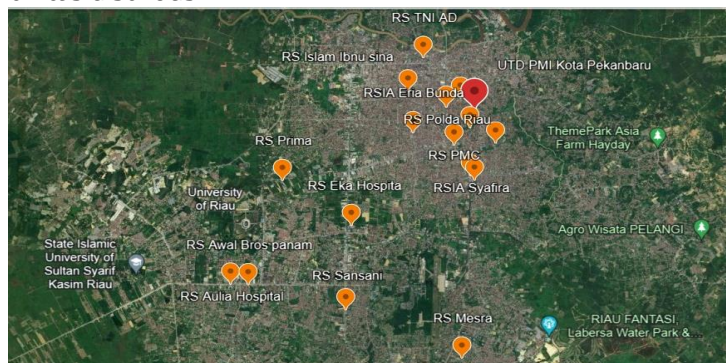
*Mandagiri, Optimalisasi Rute Kendaraan Menggunakan Metode Saving Matrix Sebagai Penentuan Rute Distibusi Darah Di UTD PMI Kota Pekanbaru*

UTD PMI Kota Pekanbaru menghadapi berbagai tantangan yang mempengaruhi efektivitas pengiriman kantong darah ke rumah sakit. Salah satu permasalahan utama adalah jarak yang cukup jauh antara UTD PMI dan berbagai rumah sakit di Pekanbaru, yang dapat mengakibatkan keterlambatan dalam pendistribusian. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi rute distribusi yang optimal guna meminimalisir waktu tempuh dan memastikan bahwa darah dapat sampai ke rumah sakit dengan cepat dan dalam kondisi yang baik [4].

Masalah yang dihadapi oleh UTD PMI Kota Pekanbaru adalah tingginya tingkat kerusakan darah akibat jarak tempuh yang cukup jauh dan waktu distribusi yang tidak efisien. Dari hasil observasi menunjukkan daftar rumah sakit di Pekanbaru beserta jarak dari UTD PMI mencakup rumah sakit seperti RS TNI AD dengan jarak 4 km, RS PMC sejauh 2,5 km, dan RS Prima yang berjarak 8 km. Jarak yang bervariasi ini, ditambah dengan kondisi infrastruktur yang kurang memadai dan faktor cuaca yang sulit diprediksi, semakin memperumit proses distribusi. Hal ini menyebabkan keluhan dari rumah sakit mengenai kualitas darah yang diterima, serta potensi kehilangan darah yang seharusnya dapat diselamatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan masalah dalam distribusi darah, serta mencari solusi yang tepat untuk mengoptimalkan rute distribusi agar dapat meminimalisir kerusakan darah dan meningkatkan kepuasan pelanggan. kerusakan darah akibat jarak tempuh yang jauh dapat mempengaruhi kualitas produk yang diterima oleh konsumen [5].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang rute distribusi darah yang optimal menggunakan metode *Saving Matrix*, sehingga dapat meminimalisir waktu tempuh dan jarak yang diperlukan dalam proses distribusi. Dengan mencapai tujuan ini, diharapkan UTD PMI Kota Pekanbaru dapat meningkatkan efisiensi operasionalnya, memastikan bahwa darah yang didistribusikan sampai ke rumah sakit dalam kondisi baik, dan memenuhi kebutuhan medis masyarakat dengan lebih baik. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan oleh UTD PMI dalam pengelolaan distribusi darah. optimalisasi rute distribusi sangat penting untuk meningkatkan layanan dan efisiensi dalam aktivitas logistik [6].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute distribusi adalah metode *Saving Matrix* [7]. Metode ini berfokus pada pengurangan total biaya transportasi dengan cara mengelompokkan konsumen ke dalam rute yang optimal. Menjelaskan bahwa metode *Saving Matrix* dapat membantu dalam menentukan kombinasi rute kendaraan yang paling efisien, sehingga mengurangi waktu dan jarak tempuh dalam proses distribusi [8]. Dengan menerapkan metode ini, UTD PMI dapat merancang rute distribusi yang tidak hanya efisien tetapi juga responsif terhadap kebutuhan mendesak dari rumah sakit di Kota Pekanbaru [9]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Saving Matrix* dapat mengurangi biaya transportasi dan meningkatkan efektivitas distribusi.



**Gambar 1 Jarak Tempuh UTD ke Rumah Sakit**

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan metode *Saving Matrix* dalam konteks distribusi darah di UTD PMI Kota Pekanbaru, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengoptimalan rute, tetapi juga mempertimbangkan faktor-faktor lokal yang mempengaruhi distribusi darah, seperti kondisi jalan dan permintaan dari rumah sakit. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap

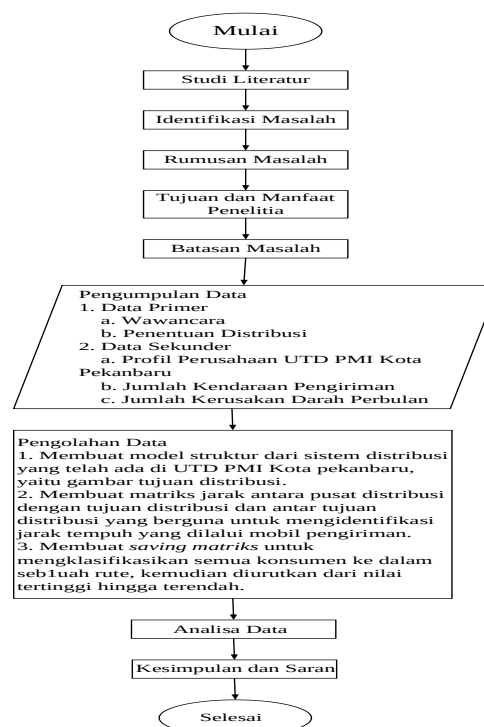
pengembangan metode distribusi darah yang lebih efisien dan responsif, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang yang sama. Seperti yang diungkapkan dalam studi literatur, penelitian yang mempertimbangkan faktor lokal dalam distribusi dapat menghasilkan solusi yang lebih relevan dan aplikatif [10].

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas distribusi darah, penelitian ini berfokus pada pengoptimalan rute pengiriman menggunakan metode *Saving Matrix* di Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Pekanbaru. Distribusi darah yang tepat waktu dan dalam kondisi baik sangat penting untuk memenuhi kebutuhan medis di rumah sakit, namun seringkali terhambat oleh jarak tempuh yang jauh dan waktu pengiriman yang tidak efisien [11]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang ada dalam proses distribusi darah, serta merancang solusi yang dapat meningkatkan kinerja operasional UTD PMI. Dengan menerapkan metode *Saving Matrix*, diharapkan dapat ditemukan rute distribusi yang optimal, sehingga dapat meminimalisir kerugian. Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Pekanbaru dengan menerapkan metode *Saving Matrix* [12]. Metode ini telah terbukti efektif dalam berbagai studi sebelumnya, yang menunjukkan bahwa penggunaan *Saving Matrix* dapat mengurangi waktu dan biaya transportasi dalam distribusi barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses distribusi darah yang sering terhambat oleh jarak tempuh yang jauh dan waktu pengiriman yang tidak efisien, yang menekankan pentingnya pengelolaan rute yang optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional [13].

Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan data yang relevan, termasuk informasi mengenai jarak antara pusat distribusi dan rumah sakit, serta kondisi infrastruktur yang mempengaruhi distribusi. Data ini sangat penting untuk membangun matriks jarak yang mencakup semua titik distribusi. Analisis jarak tempuh yang akurat adalah langkah awal yang krusial dalam merancang sistem distribusi yang efisien [14]. Setelah matriks jarak disusun, langkah selanjutnya adalah penyusunan *saving matrix*, yang berfungsi untuk mengklasifikasikan semua konsumen ke dalam rute yang optimal berdasarkan nilai *saving* tertinggi hingga terendah.

## 3 METODE PENELITIAN



**Gambar 2 Flowchart**

Mandagiri, Optimalisasi Rute Kendaraan Menggunakan Metode *Saving Matrix* Sebagai Penentuan Rute Distribusi Darah Di UTD PMI Kota Pekanbaru

Dalam penelitian ini menggunakan variabel rumus yang digunakan dalam metode *Saving Matrix* adalah sebagai berikut [15]:

a. *Variabel Cost*

$$C_v \times d$$

Dimana:

$C_v$  = Biaya kendaraan per km

$D$  = Jarak deopt ke SPBU

b. *Fixed Cost*

$$n \times C_r$$

Dimana:

$n$  = Jumlah Pegawai

$C_r$  = Gaji pegawai

Setelah *saving matrix* disusun, analisis data dilakukan untuk mengevaluasi rute distribusi yang dihasilkan. Proses ini melibatkan pengurutan nilai *saving* dari yang tertinggi hingga terendah, sehingga rute distribusi yang diusulkan dapat meminimalisir waktu dan biaya transportasi.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dimulai dengan pengorganisasian data yang telah dikumpulkan, yang mencakup informasi mengenai jarak, waktu, dan permintaan darah dari berbagai rumah sakit di Pekanbaru. Selanjutnya, data tersebut dianalisis menggunakan metode *Saving Matrix*, yang memungkinkan penentuan rute distribusi yang paling efisien dengan meminimalisir waktu dan biaya transportasi. Pada tahap ini, pemodelan struktur sistem distribusi yang ada dilakukan, diikuti dengan evaluasi terhadap kondisi infrastruktur serta faktor-faktor yang menyebabkan terkendalanya pendistribusian seperti faktor cuaca, faktor kemacetan, atau kondisi seperti terjadinya pengaturan lalu lintas (Buka tutup jalan dan ganjil genap kendaraan). Hasil dari evaluasi data ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang konkret dan aplikatif untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi distribusi darah oleh UTD PMI Kota Pekanbaru.

##### A. Data Permintaan Produk Darah UTD kota pekanbaru

Dalam upaya memahami kebutuhan darah di berbagai rumah sakit di Pekanbaru, Riau, penting untuk menganalisis pola permintaan dan distribusi darah. Data yang terkumpul dari sejumlah rumah sakit memberikan gambaran tentang total permintaan darah serta distribusinya dalam dua tahap yang berbeda.

**Tabel 1 Daftar Rumah Sakit Beserta Permintaan Darah, Waktu dan Jarak ke UTD PMI Kota Pekanbaru**

| No. | Nama Rumah Sakit | Alamat                                          | Permintaan Darah | Waktu | Jarak (Km) |
|-----|------------------|-------------------------------------------------|------------------|-------|------------|
| 1   | RS TNI AD        | Jl. Kesehatan No. 2, Senapelan, Pekanbaru Riau  | 107              | 10    | 4          |
| 2   | RS PMC           | Jalan Lembaga Permayarakatan 25 28282 Pekanbaru | 100              | 7     | 2,5        |
| 3   | RS Prima         | Jl. Bima No.1 Tuanku Tambusai Ujung, Pekanbaru  | 100              | 17    | 8          |
| 4   | Aulia Hospital   | Jalan HR Soebrantas No. 63, Pekanbaru, Riau     | 95               | 29    | 13         |

| No.    | Nama Rumah Sakit      | Alamat                                           | Permintaan Darah | Waktu | Jarak (Km) |
|--------|-----------------------|--------------------------------------------------|------------------|-------|------------|
| 5      | RS Awal Bros Sudirman | Jl. Jend. Sudirman No. 117 Pekanbaru Riau        | 98               | 7     | 3,5        |
| 6      | RS Awal Bros Panam    | Jl. H.R Soebrantas No.88 Pekanbaru Riau          | 91               | 27    | 12         |
| 7      | RS Polda Riau         | Jl. Kartini No. 14, Pekanbaru, Riau              | 89               | 4     | 0,95       |
| 8      | RSIA Zainab           | Jl. Ronggowarsito No. 1 Pekanbaru Indonesia      | 105              | 4     | 1,3        |
| 9      | RS Tabrani            | Jalan Jenderal Sudirman 410 28115 Pekanbaru Riau | 118              | 9     | 4,1        |
| 10     | RSIA Eria Bunda       | Jalan KH Akhmad Dahlan 163 28125 Pekanbaru Riau  | 92               | 9     | 3,1        |
| 11     | RS Sansani            | Jalan Soekarno Hatta 107 28294 Pekanbaru Riau    | 94               | 23    | 11         |
| 12     | RSIA Syafira          | Jl. Jend. Sudirman No. 134 Pekanbaru Riau        | 109              | 12    | 6,3        |
| 13     | RS Mesra              | Jl. pasir putih Pekanbaru Indonesia              | 97               | 21    | 10         |
| 14     | Eka Hospital          | Jln. Soekarno-Hatta Km 6.5 Pekanbaru Riau        | 90               | 17    | 7,9        |
| 15     | RSUD Arifin Ahmad     | Jl. Diponegoro No. 2, Sumahilang, Pekanbaru Riau | 105              | 4     | 0,9        |
| 16     | RS Islam Ibnu Sina    | Jl. Melati 60 28122 Pekanbaru Riau               | 110              | 8     | 2,9        |
| Jumlah |                       |                                                  | 1.600            | 208   | 91,45      |

## B. Perhitungan Biaya dan Pembagian Tahap Pengiriman

### 1. Biaya Transportasi Tahap 1

Tabel biaya transportasi awal tahap 1 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2 Biaya Transportasi Awal Tahap 1**

| No. | Rumah Sakit           | Pengiriman Tahap 1 | Kap. Mobil | Biaya/km (Rp) | Jarak dari UTD | Biaya Variabel (Rp) |
|-----|-----------------------|--------------------|------------|---------------|----------------|---------------------|
| 1   | RS TNI AD             | 107                | 100        | 3.400         | 4              | 6.800               |
| 2   | RS PMC                | 100                | 100        | 2.125         | 2,5            | 4.250               |
| 3   | RS Prima              | 100                | 100        | 6.800         | 8              | 13.600              |
| 4   | Aulia Hospital        | 95                 | 100        | 11.050        | 13             | 22.100              |
| 5   | RS Awal Bros Sudirman | 98                 | 100        | 2.975         | 3,5            | 5.950               |
| 6   | RS Awal Bros Panam    | 91                 | 100        | 10.200        | 12             | 20.400              |
| 7   | RS Polda Riau         | 89                 | 100        | 807,5         | 0,95           | 1.615               |
| 8   | RSIA Zainab           | 105                | 100        | 1.105         | 1,3            | 2.210               |
| 9   | RS Tabrani            | 118                | 100        | 3.450         | 4,1            | 6.970               |
| 10  | RSIA Eria Bunda       | 92                 | 100        | 2.635         | 3,1            | 5.270               |
| 11  | RS Sansani            | 94                 | 100        | 9.350         | 11             | 18.700              |

| No.           | Rumah Sakit        | Pengiriman Tahap 1 | Kap. Mobil | Biaya/km (Rp) | Jarak dari UTD | Biaya Variabel (Rp) |
|---------------|--------------------|--------------------|------------|---------------|----------------|---------------------|
| 12            | RSIA Syafira       | 109                | 100        | 5.355         | 6,3            | 10.710              |
| 13            | RS Mesra           | 97                 | 100        | 8.500         | 10             | 17.00               |
| 14            | Eka Hospital       | 90                 | 100        | 6.715         | 7,9            | 13.430              |
| 15            | RSUD Arifin Ahmad  | 105                | 100        | 765,00        | 0,9            | 1.530               |
| 16            | RS Islam Ibnu Sina | 110                | 100        | 2.465         | 2,9            | 4.930               |
| <b>Jumlah</b> |                    |                    |            |               |                | <b>127.415</b>      |

Adapun langkah-langkah menghitung biaya variabel tahap 1 setiap pengantaran darah adalah sebagai berikut:

1. RS TNI AD  
 $\text{Variabel Cost} = C_v \times (2d)$   
 $= 850,00 \times 2 (4)$   
 $= \text{Rp. } 6,800$
2. RS PMC  
 $\text{Variabel Cost} = C_v \times (2d)$   
 $= 850,00 \times 2 (2,5)$   
 $= \text{Rp. } 4,250$

## 2. Biaya Transportasi Tahap 2

Tabel biaya transportasi awal tahap 2 adalah sebagai berikut:

**Tabel 3 Biaya Transportasi Awal Tahap 2**

| No.           | Rumah Sakit        | Pengiriman Tahap 2 | Kap. Mobil Unit | Biaya/K m (Rp) | Jarak dari UTD (km) | Biaya Variabel (Rp) |
|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| 1             | RS TNI AD          | 57                 | 150             | 850,00         | 4                   | 6.800               |
| 2             | RSIA Zainab        | 55                 | 150             | 850,00         | 1,3                 | 2.210               |
| 3             | RS Tabrani         | 68                 | 150             | 850,00         | 4,1                 | 6.970               |
| 4             | RSIA Syafira       | 59                 | 150             | 850,00         | 6,3                 | 10.710              |
| 5             | RSUD Arifin Ahmad  | 55                 | 150             | 850,00         | 0,9                 | 1.530               |
| 6             | RS Islam Ibnu Sina | 60                 | 150             | 850,00         | 2,9                 | 4.930               |
| <b>Jumlah</b> |                    |                    |                 |                |                     | <b>33.150</b>       |

Adapun langkah-langkah menghitung biaya variabel tahap 2 setiap pengantaran darah adalah sebagai berikut:

1. RS TNI AD  
 $\text{Variabel Cost} = C_v \times (2d)$   
 $= 850,00 \times 2 (4)$   
 $= 6.800$
2. RSIA Zainab  
 $\text{Variabel Cost} = C_v \times (2d)$   
 $= 850,00 \times 2 (1,3)$   
 $= 2.210$

Setelah didapatkan data diatas, maka didapatkan tabel data penggunaan awal kendaraan mobil unit adalah sebagai berikut:

**Tabel 4 Penggunaan Awal Kendaraan Mobil Unit**

| Kendaraan     | Jumlah Awal | Pemakaian | Antrian  |
|---------------|-------------|-----------|----------|
| Solar         | 100         | 16        | 0        |
| <b>Jumlah</b> | <b>16</b>   | <b>16</b> | <b>0</b> |

Dari tabel diatas diketahui jumlah supir yaitu berjumlah 16 orang. Sehingga biaya tetap berupa gaji supir yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Biaya Variabel} &= 127.415 + 33.150 \\
 &= \text{Rp. } 160,565 \\
 \text{Total Biaya Tetap} &= (16 \text{ sopir}) \times 100.000 \\
 &= \text{Rp. } 1,600,000 \\
 \text{Total Biaya Transportasi} &= \text{Total biaya variabel} + \text{Total biaya tetap} \\
 &= 160.565 + 1.600.000 \\
 &= \text{Rp. } 1,760,565
 \end{aligned}$$

### C. Penentuan Rute Distribusi Dengan Menggunakan Metode *Saving Matrix*

Berikut tabel perhitungan data dari hasil metode *saving matrix* adalah sebagai berikut:

**Tabel 5 Pembagian Awal Tahapan Pengiriman**

| No.           | Rumah Sakit           | Total        | Tahap 1    | Tahap 2    | Tahap 3   |
|---------------|-----------------------|--------------|------------|------------|-----------|
|               |                       | Permintaan   |            |            |           |
| 1             | RS TNI AD             | 107          | 50         | 50         | 7         |
| 2             | RS PMC                | 100          | 50         | 50         | 0         |
| 3             | RS Prima              | 100          | 50         | 50         | 0         |
| 4             | Aulia Hospital        | 95           | 50         | 45         | 0         |
| 5             | RS Awal Bros Sudirman | 98           | 50         | 48         | 0         |
| 6             | RS Awal Bros Panam    | 91           | 50         | 41         | 0         |
| 7             | RS Polda Riau         | 89           | 50         | 39         | 0         |
| 8             | RSIA Zainab           | 105          | 50         | 50         | 5         |
| 9             | RS Tabrani            | 118          | 50         | 50         | 18        |
| 10            | RSIA Eria Bunda       | 92           | 50         | 42         | 0         |
| 11            | RS Sansani            | 94           | 50         | 44         | 0         |
| 12            | RSIA Syafira          | 109          | 50         | 50         | 9         |
| 13            | RS Mesra              | 97           | 50         | 47         | 0         |
| 14            | Eka Hospital          | 90           | 50         | 40         | 0         |
| 15            | RSUD Arifin Ahmad     | 105          | 50         | 50         | 5         |
| 16            | RS Islam Ibnu Sina    | 110          | 50         | 50         | 10        |
| <b>Jumlah</b> |                       | <b>1.600</b> | <b>800</b> | <b>746</b> | <b>54</b> |

### D. Penentuan Rute Tahap 1, Tahap 2 dan Tahap 3

Berikut merupakan matriks jarak dan matriks waktu dari UTD PMI ke tiap Rumah Sakit yang ada di Pekanbaru:

**Tabel 6 Matriks Jarak**

| UTD PMI (km) | 1   | 2   | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1            | 4   | 0   |     |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2            | 2.5 | 5.7 | 0   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3            | 8   | 8.6 | 9.4 | 0 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

|    | UTD<br>PMI<br>(km) | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13 | 14  | 15  | 16 |
|----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| 4  | 13                 | 14  | 15  | 5.5 | 0   |     |     |      |     |     |     |     |     |    |     |     |    |
| 5  | 3.5                | 6   | 2.6 | 8.2 | 12  | 0   |     |      |     |     |     |     |     |    |     |     |    |
| 6  | 12                 | 13  | 14  | 4.6 | 1.5 | 12  | 0   |      |     |     |     |     |     |    |     |     |    |
| 7  | 0.95               | 3.1 | 2.8 | 8   | 13  | 5.2 | 13  | 0    |     |     |     |     |     |    |     |     |    |
| 8  | 1.3                | 4.6 | 1.4 | 7.5 | 13  | 4   | 12  | 1.6  | 0   |     |     |     |     |    |     |     |    |
| 9  | 4.1                | 5.9 | 3.5 | 8.1 | 13  | 3.3 | 13  | 3.2  | 3.6 | 0   |     |     |     |    |     |     |    |
| 10 | 3.1                | 3.3 | 4.7 | 5.8 | 11  | 5.3 | 11  | 2.5  | 3.7 | 2   | 0   |     |     |    |     |     |    |
| 11 | 11                 | 11  | 12  | 7.6 | 5.5 | 9.8 | 5   | 10   | 11  | 8.9 | 8.8 | 0   |     |    |     |     |    |
| 12 | 6.3                | 8.8 | 5.4 | 11  | 12  | 3.2 | 11  | 6.1  | 5.6 | 3.4 | 6.5 | 9.8 | 0   |    |     |     |    |
| 13 | 10                 | 13  | 9.3 | 15  | 13  | 7.1 | 12  | 10   | 9.5 | 8.8 | 10  | 5.7 | 7.2 | 0  |     |     |    |
| 14 | 7.9                | 8.6 | 9.3 | 5.1 | 7.1 | 9.2 | 6.6 | 7.1  | 8.3 | 6   | 6.2 | 4.9 | 7.4 | 10 | 0   |     |    |
| 15 | 0.9                | 3.8 | 2.8 | 8.2 | 14  | 5.7 | 13  | 0.75 | 1.8 | 2.4 | 3.7 | 12  | 3.8 | 11 | 8.7 | 0   |    |
| 16 | 2.9                | 2.1 | 4.5 | 7.4 | 13  | 6.2 | 12  | 2.3  | 3.4 | 2.9 | 1.6 | 11  | 4.3 | 11 | 7.8 | 3.8 | 0  |

Tabel 7 Matriks Waktu

|    | UTD PMI<br>(menit) | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 10                 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | 7                  | 12 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | 17                 | 14 | 16 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | 29                 | 25 | 26 | 13 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | 7                  | 11 | 6  | 15 | 18 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | 27                 | 21 | 22 | 10 | 4  | 20 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | 4                  | 7  | 7  | 16 | 21 | 11 | 20 | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | 4                  | 9  | 4  | 15 | 20 | 11 | 19 | 4  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  | 9                  | 12 | 8  | 16 | 20 | 8  | 18 | 6  | 7  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 | 9                  | 7  | 10 | 12 | 17 | 14 | 16 | 6  | 8  | 5  | 0  |    |    |    |    |    |    |
| 11 | 23                 | 18 | 20 | 15 | 9  | 16 | 8  | 16 | 18 | 14 | 15 | 0  |    |    |    |    |    |
| 12 | 12                 | 14 | 10 | 18 | 18 | 6  | 16 | 9  | 9  | 8  | 11 | 16 | 0  |    |    |    |    |
| 13 | 21                 | 22 | 15 | 23 | 19 | 12 | 18 | 14 | 14 | 13 | 18 | 11 | 12 | 0  |    |    |    |
| 14 | 17                 | 14 | 16 | 11 | 12 | 16 | 11 | 12 | 14 | 11 | 12 | 10 | 14 | 17 | 0  |    |    |
| 15 | 4                  | 9  | 7  | 15 | 20 | 12 | 19 | 2  | 4  | 5  | 8  | 20 | 7  | 17 | 16 | 0  |    |
| 16 | 8                  | 5  | 10 | 15 | 21 | 13 | 19 | 5  | 7  | 6  | 4  | 18 | 8  | 18 | 15 | 8  | 0  |

Tabel 8 Matriks Saving

|    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7    | 8   | 9   | 10  | 11   | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|------|-----|----|----|----|----|
| 1  | 0    |      |      |      |      |       |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 2  | 0.8  | 0    |      |      |      |       |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 3  | 3.4  | 1.1  | 0    |      |      |       |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 4  | 3    | 0.5  | 15.5 | 0    |      |       |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 5  | 1.5  | 3.4  | 3.3  | 4.5  | 0    |       |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 6  | 3    | 0.5  | 15.4 | 23.5 | 3.5  | 0     |      |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 7  | 1.85 | 0.65 | 0.95 | 0.95 | 0.25 | -0.05 | 0    |     |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 8  | 0.7  | 2.4  | 1.8  | 1.3  | 0.8  | 1.3   | 0.65 | 0   |     |     |      |     |    |    |    |    |
| 9  | 2.2  | 3.1  | 4    | 4.1  | 4.3  | 3.1   | 1.85 | 1.8 | 0   |     |      |     |    |    |    |    |
| 10 | 1.2  | 2.3  | 5.3  | 5.1  | 1.3  | 4.1   | 1.55 | 0.7 | 5.2 | 0   |      |     |    |    |    |    |
| 11 | 4    | 2.5  | 11.4 | 18.5 | 4.7  | 18    | 1.95 | 1.3 | 6.2 | 5.3 | 0    |     |    |    |    |    |
| 12 | 1.5  | 3.4  | 3.3  | 7.3  | 6.6  | 7.3   | 1.15 | 2   | 7   | 2.9 | 7.5  | 0   |    |    |    |    |
| 13 | 1    | 3.2  | 3    | 10   | 6.4  | 10    | 0.95 | 1.8 | 5.3 | 3.1 | 15.3 | 9.1 | 0  |    |    |    |

Mandagiri, Optimalisasi Rute Kendaraan Menggunakan Metode Saving Matrix Sebagai Penentuan Rute Distribusi Darah Di  
UTD PMI Kota Pekanbaru



|    | 1   | 2   | 3    | 4    | 5   | 6    | 7    | 8   | 9   | 10  | 11   | 12  | 13   | 14  | 15 | 16 |
|----|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|----|----|
| 14 | 3.3 | 1.1 | 10.8 | 13.8 | 2.2 | 13.3 | 1.75 | 0.9 | 6   | 4.8 | 14   | 6.8 | 7.9  | 0   |    |    |
| 15 | 1.1 | 0.6 | 0.7  | 0.9  | 0.2 | -0.1 | 1.1  | 0.4 | 2.6 | 0.3 | -0.1 | 3.4 | -0.1 | 0.1 | 0  |    |
| 16 | 4.8 | 0.9 | 3.5  | 2.9  | 0.2 | 2.9  | 1.55 | 0.8 | 4.1 | 4.4 | 2.9  | 4.9 | 1.9  | 3   | 1  | 0  |

Berdasarkan matriks *saving* yang telah didapatkan, selanjutnya melakukan penentuan rute dengan hasil seperti berikut:

**Tabel 9 Penentuan Rute Tahap 1, Tahap 2 dan Tahap 3**

| Tahap          | Rute   | Rute Akhir   | Jarak (km) | Jarak Total (km) | Total Biaya | Penggunaan Mobil Unit |
|----------------|--------|--------------|------------|------------------|-------------|-----------------------|
| <b>Tahap 1</b> | Rute 1 | 0-4-6-11-0   | 30,5       | 116,6            | 99.110      | 6 Mobil               |
|                | Rute 2 | 0-3-13-14-0  | 40,9       |                  |             |                       |
|                | Rute 3 | 0-12-9-5-0   | 24,1       |                  |             |                       |
|                | Rute 4 | 0-10-16-1-0  | 10,8       |                  |             |                       |
|                | Rute 5 | 0-2-15-8-0   | 8,4        |                  |             |                       |
|                | Rute 6 | 0-7-0        | 1,9        |                  |             |                       |
| <b>Tahap 2</b> | Rute 1 | 0-4-6-11-3-0 | 35,1       | 103,05           | 87.592      | 5 Mobil               |
|                | Rute 2 | 0-13-14-12-0 | 33,7       |                  |             |                       |
|                | Rute 3 | 0-9-5-10-0   | 15,8       |                  |             |                       |
|                | Rute 4 | 0-16-1-2-0   | 13,2       |                  |             |                       |
|                | Rute 5 | 0-15-8-7-0   | 5,25       |                  |             |                       |
| <b>Tahap 3</b> | Rute 1 | 0-12-9-16-0  | 15,5       | 26,4             | 22.440      | 2 Mobil               |
|                | Rute 2 | 0-1-15-8-0   | 10,9       |                  |             |                       |

#### E. Jumlah Kendaraan

Berikut tabel Jumlah Kendaraan adalah sebagai berikut:

**Tabel 10 Jumlah Kendaraan**

| Kendaraan     | Jumlah | Pemakaian | Kebutuhan | Kebutuhan | Kebutuhan |
|---------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               | Awal   |           | Tahap 1   | Tahap 2   | Tahap 3   |
| <b>Solar</b>  | 150    | 16        | 13        | 6         | 5         |
| <b>Jumlah</b> |        | <b>16</b> | <b>13</b> | <b>6</b>  | <b>5</b>  |

Total biaya tetap untuk gaji supir adalah :

$$6 \times (100.000) = 600.000$$

Total biaya transportasi adalah :

$$\begin{aligned} \text{Total biaya variabel} + \text{Total Biaya Tetap} &= (99.110 + 87.592 + 22.440) + 600.000 \\ &= 209.142 + 600.000 \\ &= \text{Rp. 809,142} \end{aligned}$$

Setelah dilakukannya perhitungan dengan menggunakan metode *saving matrix* Maka, didapatkan hasil dari perhitungan tersebut adalah :

**Tabel 11 Hasil Perhitungan**

| No. | Faktor perbandingan         | Nilai Awal    | Nilai Akhir  |
|-----|-----------------------------|---------------|--------------|
| 1   | Jarak tempuh                | 182,9 km      | 246,05 km    |
| 2   | Kebutuhan jumlah Kendaraan  | 16 Mobil Unit | 6 Mobil Unit |
| 3   | Pemakaian kendaraan         | 16 kali       | 13 kali      |
| 4   | Biaya transportasi per hari | Rp. 1.760.565 | Rp. 809.142  |

## 5 KESIMPULAN

Dengan menggunakan metode *saving matrix*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan penggunaan metode *saving matrix* diperoleh rute perjalanan distribusi sebagai berikut:
  1. 6 Rute dalam Pengiriman tahap 1
  2. 5 Rute pada tahap Pengiriman 2
  3. 2 Rute dalam tahap Pengiriman 3
- b. Alokasi kendaraan yang digunakan dalam pendistribusian darah di RSUD Kota Pekanbaru berdasarkan hasil penghematan dengan metode *saving matrix*, UTD PMI dapat menggunakan 6 unit mobil, yaitu unit mobil dengan kapasitas 150 kantong darah yang digunakan dalam 3 tahap pengiriman.
- c. Total biaya yang digunakan dalam proses distribusi bahan bakar dapat diminimalisir sebesar 46% yaitu dari **Rp 1.760.565,-** per hari menjadi **Rp 809.142,-** per hari.

## REFERENSI

- [1] L. D. Pangestika And S. Syarifah, "Effect Of Blood Donor Service Quality On Blood Donor Satisfaction In Blood Donation Unit (UDD) PMI Of Surakarta City," *Radiant*, Vol. 2, No. 3, Pp. 239–248, 2021, Doi: 10.52187/Rdt.V2i3.98.
- [2] F. Sari And P. Studi, "Sistem Informasi Donor Darah Pada Unit Tranfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Dumai Berbasis Website," Vol. 14, No. 1, Pp. 2580–2582, 2021.
- [3] A. Z. Purba, F. Annisak, T. Ramadhani, G. M. Ibtidaiyah, U. Islam, And N. Sumatera, "Analisis Pengetahuan Tentang Pmi Pada Pembina Sma N 7 Medan Dalam Kegiatan Jumbara," Vol. 7, Pp. 32307–32310, 2023.
- [4] N. Purnamaningsih, R. Novianingsih, And R. Prahesti, "Gambaran Motivasi Donor Darah Pada Pendonor Sukarela Di Unit Donor Darah Pmi Kabupaten Sleman Tahun 2021," *J. Sehat Mandiri*, Vol. 17, No. 1, Pp. 1–9, 2022, Doi: 10.33761/Jsm.V17i1.375.
- [5] S. N. Fanani And D. S. Donoriyanto, "Analisis Penentuan Rute Distribusi Makanan Ringan Menggunakan Metode Saving Matrix Pada Ud. Xyz," *Briliant J. Ris. Dan Konseptual*, Vol. 8, No. 3, Pp. 782–792, 2023.
- [6] S. A. Tari, B. Prihandono, And E. Noviani, "Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Meminimumkan Biaya Distribusi," *Bimaster Bul. Ilm. Mat. Stat. Dan Ter.*, Vol. 13, No. 4.
- [7] M. C. Sugiono<sup>1</sup>, "Penentuan Rute Optimal Jalur Distribusi Produk Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix, Sequential Insertion Dan Nearest Neighbour".
- [8] S. F. Timotius Simanjuntak, G. Minang Lati, And N. Nurjanah, "Penerapan Saving Matrix Untuk Meminimalisir Biaya Dan Menentukan Rute Pick Up Paket Mitra Korporat Di Pt. Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Pematang Siantar (5203060)," 2023, *Ulbi*.
- [9] M. A. Siraj, "Optimasi Jalur Distribusi Pada Umkm Mitra Telur Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbor," *J. Ilm. Sains Teknol. Dan Inf.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 29–38, 2024.
- [10] P. H. Kasih And Y. Maulidina, "Penentuan Rute Pengiriman Untuk Meminimasi Jarak Tempuh Transportasi Menggunakan Metode Saving Matrix," *J. Intech Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, Vol. 9, No. 1, Pp. 53–62, 2023.
- [11] D. Ariyanto, "Optimalisasi Penentuan Rute Distribusi Roti Bakar Dengan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Pada Pabrik Roti Bakar Azhari," *J. Ilm. Tek. Ind. Dan Inov.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–11, 2024.

- [12] D. A. Permatasari And L. Lukmandono, “Implementasi Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbor Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Rute,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, Vol. 14, No. 1, Pp. 101–106, 2024.
- [13] A. Sayekti And S. Suseno, “Analisis Rute Distribusi Produk Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbor,” *Cosm. J. Tek.*, Vol. 1, No. 3, Pp. 135–146, 2024.
- [14] Plastic Europe, “Scholar (12),” 2020.
- [15] E. B. Gusminto And R. P. Lesmana, “Optimalisasi Rute Untuk Meminimalkan Biaya Pengangkutan Sampah Di Kota Jember Menggunakan Metode Saving Matrix Oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember,” *J. Ekon. Akunt. Dan Manaj.*, Vol. 22, No. 2, Pp. 148–160, 2023.