
ANALISIS DISTRIBUSI OBAT DENGAN PENDEKATAN *TRAVELLING SALESMAN PROBLEMS* (TSP) DI PT. PHAROS CABANG PEKANBARU**Dedi Dermawan, Vedri Ramadiansyah**^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau
Jl. Tuanku Tambusai Ujung (Sebelah Mall SKA), Pekanbaru
e-mail:dedi@umri.ac.id**Abstract**

PT. Pharos Indonesia is engaged in pharmaceuticals which at once distributes these medicines to certain retailers to be accessible to any community. One branch of PT. Pharos Indonesia, which is located the way of Harapan Raya, Pekanbaru, Riau. This company has distributed to various retailers in the Pekanbaru area. From the results of interviews that have been conducted on several employees, it can be concluded that the company has a problem that is about the distribution of goods that have been circulated to several retailers who have had a long time, so that the salesman feels the effects of fatigue caused by long distances and routes that are not arranged with well.

Based on the results of data processing with the Traveling Salesman Problem (TSP) method, the proposed routes for distributing drugs to retailers as initial consumers of PT. Pharos Indonesia starts with distributing medicine to Alzi Pharmacy - Supermarket AA - Supermarket 462 - Kimia Farma - Medicine Store Adinda - Klinik Aisyiyah - RSIA Zainab - Drug Store Abel - Tiga Putri Pharmacy - Return to the office.

Keywords: *Distribution, Traveling Salesman Problem (TSP), Medicine*

1. Pendahuluan

PT. Pharos Indonesia didirikan tanggal 30 September 1971 oleh Bp. Drs. Eddie Lembong. Nama Pharos diambil dari satu nama Mercusuar yang terletak di kawasan Teluk Alexandria Mesir. Perusahaan berstatus PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) dan merupakan perusahaan farmasi pertama di Indonesia yang mendapatkan sertifikat CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik) dari BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan). Didukung dengan lebih dari 2000 SDM, yang sebagian besar personil terdiri dari tenaga muda yang dinamis dan energik. Sistem komputer yang terintegrasi untuk seluruh divisi dan kantor cabang, *Teleconference, VOIP, Internet, Computerized Product Knowledge Training*, serta perpustakaan dengan berbagai literatur. Salah satu cabang PT. Pharos Indonesia yaitu terletak di jalan Harapan Raya, Pekanbaru, Riau. Di mana, perusahaan ini telah melakukan pendistribusian ke berbagai *retail-retail* yang ada di wilayah Pekanbaru. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap beberapa karyawan, dapat disimpulkan bahwa perusahaan tersebut memiliki permasalahan yaitu mengenai pembagian barang yang telah diedarkan ke beberapa *retail* yang mengalami waktu yang lama, sehingga *salesman* merasakan efek kelelahan yang disebabkan oleh jarak yang panjang dan rute yang tidak tersusun dengan baik.

Travelling Salesman Problem (TSP) yaitu sebuah metode yang digunakan untuk meminimasi biaya distribusi dengan cara mencari jarak dan rute terdekat, waktu tercepat dan biaya distribusi yang minimal (Nandiroh & Haryanto, 2009). Dengan metode tersebut data akan dianalisis untuk mendapatkan biaya distribusi serta aliran atau rute-rute dengan waktu seminimal mungkin. *Travelling Salesman Problem (TSP)* atau juga dipahami sebagai pencarian jalur terpendek sering diimplementasikan dalam dunia nyata seperti permasalahan distribusi produk perusahaan, pembuatan jaringan kabel telepon, dan pembuatan PCB dalam dunia elektronika (Rahmadani, 2010).

Oleh karena itu, metode TSP sangat tepat dalam penyelesaian masalah distributor PT. Pharos Indonesia yang dapat diimplementasikan dengan mudah.

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah:

1. Memberikan usulan rute-rute lokasi *retail* distributor obat dan membandingkan dengan rute yang telah biasa dilalui menggunakan *Travelling Salesman Problem* (TSP) untuk meminimalkan waktu dan biaya transportasi.
2. Meminimasi biaya distribusi dengan cara mencari jarak dan rute terdekat, waktu tercepat dan biaya distribusi yang minimal.

2. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

- **Tahap Studi Pendahuluan**, meliputi : Perumusan Masalah yang akan diteliti, Tinjauan Pustaka dan Tinjauan Lapangan, dan Perumusan Tujuan Penelitian.
- **Tahap Identifikasi**, meliputi : Penentuan Tempat Penelitian, Penentuan Data yang dibutuhkan. Pemilihan Metode yang akan digunakan
- **Tahap Pengumpulan Data**, meliputi : Penentuan responden dan total responden, Penyebaran Kuesioner *Responden (slase)*
- **Tahap Pengolahan dan Analisa data**, meliputi perhitungan rute optimal dengan pendekatan algoritma *travelling salesman problem* (TSP) beserta analisis terhadap jarak, bahan bakar, serta waktu tempuh (Maryati & Wibowo, 2012).
- **Tahap Pengambilan Kesimpulan.**

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 *Traveling Salesman Problem*

Permasalahan seorang sales saat ini yaaitu pendistribusian dari suatu retail lain yang masing-masing hanya dilalui satu kali, lalu kembali ke kota asal. Jadi masalah utama pada perjalanan keliling adalah untuk mencari jalur distribusi dengan panjang yang paling minimal.

Dalam masalah ini penulis mencoba menggunakan algoritma jalur terdekat, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tentukan retail pertama sebagai retail awal keberangkatan (simpul awal)
2. Ambil retail lain sebagai tujuan perjalanan dengan syarat biaya/jarak dari retail asal yang paling minimal.
3. Ambil retail lain sebagai tujuan perjalanan selanjutnya dengan syarat biaya/jarak paling minimal dari retail kedua dengan syarat belum pernah dikunjungi.
4. Ulangi langkah kedua dan ketiga sampai semua retail (simpul) sudah di lalui.

Berikut ini adalah tabel jarak antar retail, data ini dilihat dari jarak terbaik yang disarankan oleh *googlemaps*:

Tabel 1. Jarak Antar Retail Dalam Satuan Kilometer

| | | | | | | | | | | | |
|------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dari | k e | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | | 0,6 | 5,2 | 8,3 | 5,3 | 8,5 | 5 | 3 | 4,6 | 4,3 |
| B | 0,6 | | 4 | 8,3 | 1,3 | 7,8 | 4,4 | 2,6 | 4,4 | 4,4 |
| C | 5,2 | 4 | | 8,8 | 4,4 | 4,7 | 4,2 | 4,7 | 8,4 | 4,7 |
| D | 8,3 | 8,3 | 8,8 | | 12 | 10 | 11 | 11 | 13 | 11 |
| E | 5,3 | 1,3 | 4,4 | 12 | | 4,7 | 3,5 | 1,3 | 7,4 | 3,9 |
| F | 8,5 | 7,8 | 4,7 | 10 | 4,7 | | 1,6 | 5,4 | 6,5 | 4,4 |
| G | 5 | 4,4 | 4,2 | 3,5 | 3,5 | 16 | | 3,3 | 8,7 | 3,5 |
| H | 3 | 2,6 | 4,7 | 11 | 1,6 | 5,4 | 3,3 | | 5,4 | 2 |
| I | 4,6 | 4,4 | 8,4 | 13 | 7,4 | 6,5 | 8,7 | 5,4 | | 3,4 |
| J | 4,3 | 4,4 | 4,7 | 11 | 3,9 | 4,4 | 3,5 | 2 | 3,5 | |

Sumber : Google Maps

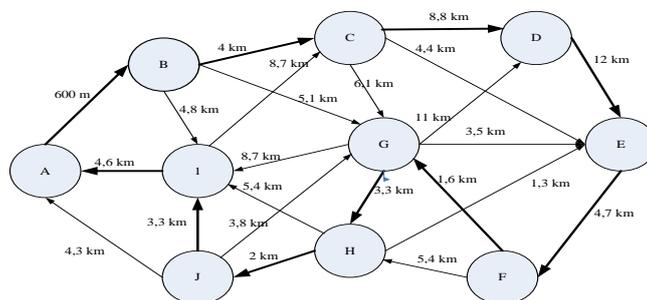
Dengan algoritma Route terdekat diperoleh :

Langkah 1: Ambil kota 1 sebagai kota awal (simpul awal). Jarak terpendek minimal adalah kota 2 (yaitu 3 satuan panjang). Maka perjalanan dimulai dari kota 1 ke kota 2.

Langkah 2: Kemudian ambil kota (simpul) yang jaraknya paling dekat.

Langkah 3: Ulangi langkah 2 dengan syarat kota lain belum pernah dilalui.

Hasil yang diperoleh menurut langkah di atas diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Jaringan Distribusi Hasil Analisa Metode *Traveling Salesman Problem*

| Route | A B | B C | C D | D E | E F | F H | H J | J I | I A |
|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Jarak | 0,6 | 4 | 8,8 | 12 | 4,7 | 5,4 | 2 | 3,3 | 4,6 |
| Total | 44,9 km | | | | | | | | |

Tabel 2. Route Terpendek

Keterangan :

A = Sumber

B = Apotek Alzi (Harapan Raya)

C = Supermarket AA Mart (Paus)

D = Supermarket 462 (Kartama)

E = Apotek Kimia Farma (Sudirman)

F = Toko Obat Adinda (Nangka)

G = Klinik Aisyiyah (Ahmad Dahlan)

H = RSIA Zainab (Ronggowarsito)

J = Toko Obat Abel (Hangtuh)

I = Apotek Tiga Putri (Hangtuh)

Waktu yang digunakan dalam pendistribusian obat oleh PT. Pharos Indonesia diasumsikan kecepatan motor rata-rata 40 Km per jam dalam artian bahwa jarak 1 Km menggunakan waktu tempuh 2,5 menit sedangkan jarak keseluruhan daerah pendistribusian atau rute yang dilalui berjarak 44,9 Km ditambah dengan waktu penjualan dan penataan ulang obat ditempat penjualan selama 10 menit, jadi waktu tempuh yang digunakan selama 202,25 menit.

Jarak yang ditempuh sekarang adalah 57,4 km dan jarak usulan penerapan TSP adalah 44,9 km, maka mendapatkan selisih jarak adalah 12,5 km. Dalam hal ini dapat menghemat biaya bahan bakar sebesar $:\frac{12,5}{57,4} \times \text{Rp}25.000,00 = \text{Rp} 5.444,00$. Maka dalam hal ini dapat menghemat biaya bahan bakar sebesar Rp 5.444,00/hr. Dengan mengurangi harga bahan bakar dari Rp 25000,00 – Rp 5.444,00 = Rp 19.556,00. Sehingga biaya bahan bakar dengan menggunakan rute TSP berkurang menjadi Rp 19.556,00.

Pada tahap ini didapatkan perbedaan pengeluaran dari permasalahan bahan bakar (Dedi Dermawan, 2012) , waktu, jarak, upah, dan tenaga kerja. Diantaranya sebagai berikut :

1. Bahan Bakar

Sebelum melakukan pengolahan menggunakan *Travelling Salesman Problem* perusahaan mengeluarkan biaya bahan bakar sebesar Rp 25.000.00 dalam waktu sehari. Dimana apabila dikalikan 5 hari kerja dalam seminggu menjadi Rp.125.000,00. Dan apabila dilihat perbulannya biaya bahan

bakar yang dikeluarkan menjadi Rp. 500.000,00. Namun setelah menggunakan metode *Travelling Salesman Problems* (TSP) perusahaan hanya mengeluarkan biaya bahan bakar sebesar Rp.19.556,00 dalam waktu sehari.

Apabila metode ini diterapkan selama waktu seminggu (5 hari) dan selama waktu sebulan, maka perusahaan mengalami penurunan biaya bahan bakar sebesar :

$$\text{Biaya/hari} = \text{Rp.19.556,00}$$

$$\begin{aligned} \text{Dalam seminggu} &= \text{Rp.19.556,00} \times 5 \\ &= \text{Rp.97.780,00} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dalam sebulan} &= \text{Rp. 97.780,00} \times 4 \\ &= \text{Rp. 391.120} \end{aligned}$$

Selisih antara sebelum dan sesudah metode

$$\text{TSP} = \text{Rp. 500.000,00} - \text{Rp. 391.120,00} = \text{Rp. 108.880,00}$$

2. Waktu

Waktu yang diperlukan perusahaan saat mendistributor barang sebesar 233,5 menit. Namun, setelah menggunakan metode TSP, perusahaan hanya butuh waktu sebesar 202,25 menit. Selisihnya yaitu dari 233,5 menit – 202,25 menit = 31,25 menit waktu yang tersisa.

Penggunaan metode TSP didapatkan penghematan waktu sebesar 31,25 menit. Hal ini merupakan suatu tindakan positif dan keuntungan untuk perusahaan untuk aktifitas yang dapat mendukung perusahaan agar lebih baik dari sebelumnya.

Apabila metode ini diterapkan selama seminggu (5 hari) maka perusahaan akan mengalami pengurangan waktu, yaitu :

$$\text{Waktu/hari} = 202,25 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Dalam seminggu} &= 202,25 \text{ menit} \times 5 \\ &= 1.011,25 \text{ menit} \end{aligned}$$

Setelah melakukan pengolahan, maka didapatkan hasil pembahasan melalui tabel di bawah ini:

Tabel 3. Biaya Distribusi Rill dengan Analisa Metode TSP

| Keterangan | Analisa Riil | Analisa TSP | Selisih per Hari |
|---------------------|--------------|-------------|------------------|
| 1. Bahan Bakar (Rp) | 25.000 | 19,556 | 5,444 |
| 2. Waktu (Menit) | 233,5 | 202,25 | 31,25 |
| 3. Jarak (km) | 57,4 | 44,9 | 12,5 |

Pada tabel di atas, dapat dilihat perbandingan antara analisa biaya distribusi riil dengan biaya distribusi hasil analisa dengan menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP). Penentuan hasil pendistribusian yang optimal dilakukan dengan membandingkan biaya distribusi riil dengan yang menggunakan metode *TravellingSalesman Problem* (TSP).

3.2 Analisa Data Jarak Antar Konsumen Dari Sumber Ke Berbagai Tujuan

Analisa yang didapatkan yaitu bagaimana hasil pengolahan berdasarkan data jarak antar konsumen dari sumber ke berbagai tujuan. Namun sebelum menerapkan metode TSP tersebut, peneliti membuat data primer rute-rute distributor yang selama ini telah dilakukan oleh PT Pharos Indonesia. Diantaranya sebagai berikut :

1. Apotek Alzi
Apotek Alzi terletak di Jalan Harapan Raya yang berada didekat perusahaan PT. Pharos Indonesia. Sehingga dimulai rute pertama dari apotek tersebut.
2. Supermarket AA Mart
Supermarket AA Mart terletak di Jalan Paus dimana toko ini merupakan rute kedua pendistribusian PT. Pharos Indonesia.
3. Supermarket 462
Supermarket 462 terletak di Jalan Kartama yang merupakan tempat distributor obat setelah Supermarket AA Mart.
4. Apotek Kimia Farma
Apotek Kimia Farma terletak di Jalan Jalan NO.279. Dimana, Apotek ini merupakan rute Apotek setelah Supermarket 462 yang berjalan dari Kartama ke Sudirman.
5. Toko Obat Adinda
Toko Obat Adinda terletak di Jalan Nangka NO. 279 merupakan rute distributor obat PT. Pharos Indonesia setelah Apotek Kimia Farma.
6. Klinik Aisyiyah
Klinik ini terletak di Jalan Pelajar (Ahmad Dahlan) yang merupakan rute distributor setelah melalui jalan Nangka.
7. RSIA Zainab
RSIA Zainab terletak di Jalan Ronggowarsito, dimana RSIA ini merupakan rute distributor setelah Klinik Aisyiyah .
8. Toko Obat Abel
Toko Obat Abel terletak di Jalan Hangtuh nomor 50 Bambu Kuning
9. Apotek Tiga Putri
Apotek Tiga Putri terletak di Jalan Hangtuh yang merupak rute terakhir dari 9 rute pendistribusian PT. Pharos Indonesia.

Dari rincian pengumpulan data *retailing*pendistribusian obat yang dilakukan oleh PT. Pharos Indonesia, terlihat bahwa rute yang dilewatinya banyak melakukan perjalanan yang melintasi toko-toko obat yang telah dilalui sebelumnya. Oleh karena perlu dilakukan perbaikan untuk mendapatkan rute yang dapat dilalui hanya satu kali dan dapat mengurangi waktu dan biaya pendistribusiannya.

3.3 Analisa Perbandingan Menggunakan Metode TSP

Dari hasil pengolahan menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) didapatkan beberapa perbandingan dari segi bahan bakar, waktu dan jarak yang dapat meminimalisirkan pengeluaran (4) PT. Pharos Indonesia.

3.3.1 Analisa Selisih Bahan Bakar Menggunakan Metode TSP

Setelah melakukan pengolahan distribusi di PT. Pharos Indonesia dengan menggunakan metode TSP, maka didapatkan total biaya distribusi atau biaya bahan bakar dalam 1 kali pendistribusian sebesar Rp 25.000, setelah menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) dengan penyelesaian

secara heuristik jalurnya berubah dan bisa menghemat biaya bahan bakar sebesar Rp 19.556 dalam sekali pendistribusian jadi selisih antara keduanya sebesar Rp 5.444.

Frekuensi pendistribusian sebanyak 5kali dalam seminggu, maka didapatkan biaya selama satu minggu Rp.97.780,00. Sedangkan jika dibandingkan dengan pendistribusian selama satu bulan, dimana rata-rata pendistribusian selama sebulan yaitu sebanyak 4 minggu. Sehingga didapatkan hasil pendistribusian dalam sebulan selisihnya yaitu Rp.391.120,00.

Hal ini sangat menguntungkan apabila perusahaan dapat menerapkan hasil penelitian distribusi menggunakan *Travelling Salesman Problems* (TSP).

3.3.2 Analisa Selisih Waktu Menggunakan Metode TSP

Waktu rill yang ada pada PT. Pharos Indonesia sebesar 233,5 menit. Maka didapatkan waktu setelah menggunakan metode TSP waktu berubah menjadi 202,25 menit. Berdasarkan metode *heuristic* perbandingan tersebut sangat jelas berbeda. Dimana, selisih waktu pada pendistribusian obat PT. Pharos Indonesia berkisar 31,25 menit dalam satu hari.

Setelah melakukan perbandingan waktu selama satu hari, maka perusahaan akan dapat waktu yang minim selama proses pendistribusian dan perusahaan dapat melakukan aktivitas lain yang dapat meningkatkan mutu dan kualitas perusahaan tersebut.

Apabila perusahaan dapat melakukan menerapkan metode ini maka akan berdampak baik dan terhadap waktu pendistribusian yang lebih cepat dari yang sebelumnya.

3.3.3 Analisa Selisih Jarak Menggunakan Metode TSP

Dalam proses pendistribusian obat, perusahaan mendapatkan jarak tempuh sejauh 57,4 km. Hal ini dikarenakan rute yang dilalui tidak tersusun dengan baik. Namun, setelah menggunakan metode TSP waktu yang ditempuh menjadi 44,9 km. Berdasarkan metode heuristik selisih perbandingan didapatkan adalah 12,5 km. Sehingga, pendistributor atau karyawan tidak terlalu jauh melakukan perjalanan selama pendistribusian obat PT. Pharos Indonesia. Sehingga, karyawan tidak terlalu merasa *fatigued* dalam pendistributoran obat dan dapat memiliki waktu luang yang lumayan banyak selama bekerja di PT. Pharos Indonesia.

4. Kesimpulan

- a. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) maka usulan rute-rute untuk mendistribusikan obat ke *retail-retail* sebagai konsumen awal PT. Pharos Indonesia yaitu dimulai dengan mendistribusikan obat ke Apotik Alzi – Supermarket AA – Supermarket 462 – Kimia Farma – Toko Obat Adinda – Klinik Aisyiyah – RSIA Zainab – Toko Obat Abel – Apotik Tiga Putri – Kembali ke kantor.
- b. Setelah penerapan rute terpendek berdasarkan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) dapat meminimasi bahan bakar minyak sebesar Rp.5.444,00, menghemat waktu sekitar 31 menit, dan jarak tempuh sekitaar 12 km.

DaftarPustaka

Dedi Dermawan, N. (2012). PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI BBM YANG OPTIMAL MENGGUNAKAN METODE MINIMAL SPANNING TREE (MST), 1(1), 58–69.



Maryati, I., & Wibowo, H. K. (2012). Optimasi penentuan rute kendaraan pada sistem distribusi barang dengan ant colony optimization. *Seminar Nasional Teknologi Infromasi & Komunikasi Terapan 2012*.

Nandiroh, S., & Haryanto. (2009). Penentuan Rute Terpendek Jalan Dan Lokasi Pariwisata Di Kota Surakarta Menggunakan Algoritma Dijkstra Dan Wap Pada Handphone. *Simposium Nasional RAPI*.