

## PENJADWALAN RUTE DISTRIBUSI OPTIMUM PADA PT. X MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX*

Trisna, Fatimah dan Rivara Syara Nasution\*

Jurusan Teknik, Fakultas Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

\*Email: varasyara@gmail.com

### Abstrak

PT. X adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi makanan dan minuman ringan dengan 59 variasi produk. Adapun masalah yang dihadapi perusahaan ini adalah kurang maksimalnya rute distribusi yang dimiliki oleh perusahaan sehingga mengakibatkan pemborosan dalam segi jarak dan biaya transportasi. Dalam menyelesaikan permasalahan perusahaan, maka dilakukan penelitian untuk penjadwalan rute distribusi yang optimum dengan menggunakan metode *saving matrix*. Metode ini bertujuan untuk meminimasi total jarak perjalanan dan memaksimalkan kapasitas alat transportasi sehingga menghasilkan jalur tempuh yang efektif. Berdasarkan penggunaan metode *saving matrix* didapatkan total jarak tempuh dan biaya transportasi yang lebih rendah dibandingkan dengan total jarak tempuh dan biaya transportasi awal. Jumlah rute awal yang diterapkan perusahaan sebanyak 6 rute dengan total jarak 654 km dan total biaya transportasi sebesar Rp.1.461.352, sedangkan pada rute usulan menghasilkan 4 rute dengan total jarak 415,57 km dan total biaya transportasi sebesar Rp. 955.841,- . Penerapan rute usulan ini dapat menghasilkan efisiensi jarak sebesar 36,45% dan efisiensi biaya sebesar 34,5% dari total jarak dan biaya transportasi rute awal yang digunakan perusahaan.

**Kata kunci:** Rute Distribusi, *Saving Matrix*, Minimasi Biaya Distribusi, *Nearest Neighbor*

### PENDAHULUAN

Dalam upaya meminimasi biaya transportasi distribusi produk, maka perusahaan harus memperhatikan sistem jaringan transportasi yang ada. Sistem jaringan transportasi dapat dilihat dari segi efektivitas, dalam arti selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, kapasitas mencukupi, teratur, lancar, cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tarif terjangkau, tertib, aman, dan rendah polusi serta dari segi efisiensi dalam arti memiliki utilitas yang tinggi dalam satu kesatuan jaringan sistem transportasi.

PT. X yang berkantor di Jln. Medan – Banda Aceh Bhatupat Timur Lhokseumawe adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi makanan dan minuman ringan dengan 59 variasi produk. Perusahaan ini sudah berdiri selama 8 tahun di kota Lhokseumawe. Adapun pabrik produksi makanan dan minuman ringan dari PT. X, berlokasi di Binjai Sumatera Utara. Berdasarkan observasi awal dalam sekali pengiriman ke beberapa titik yang ada di Wilayah distribusi Timur rute dari Gudang (Bhatupat Timur) – Lhoknibung – Puenteut – Gudang (Bhatupat Timur), perusahaan melakukan pengiriman tanpa memaksimalkan kapasitas yang dimiliki oleh mobil box sehingga rute distribusi yang dimiliki perusahaan tidak optimum yang berdampak pada pemborosan dalam segi jarak dan biaya transportasi. Adapun rata – rata dalam sekali pengiriman berjumlah 383 dus dengan kapasitas maximal mobil box sebesar 700 dus dan biaya transportasi minggu pertama di bulan Maret 2019 mencapai Rp. 1.461.352 dengan total jarak tempuh yang dilalui perusahaan sebesar 654 km dengan enam rute yang dilalui menggunakan mobil box. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian yaitu “**Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT. X Menggunakan Metode *Saving Matrix***”. Dengan menggunakan *saving matrix* sangat diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan – permasalahan di atas, sehingga perusahaan mampu membuat perencanaan dengan baik di setiap produk yang akan dikirim, baik itu mengenai jumlah produk maupun tujuannya.

## LANDASAN TEORI

**Metode *Saving Matrix*.** Istantiningrum (2010) dalam Suparjo (2017) mengemukakan bahwa *Saving Matrix* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jarak, rute, waktu atau ongkos dalam pelaksanaan pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen. Tujuan dari metode *saving matrix* adalah untuk meminimasi total jarak perjalanan semua kendaraan dan untuk meminimasi secara langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat pemberhentian (Rahmawati, 2013). Dalam penggunaan *saving matrix* ada beberapa asumsi yang harus diperhatikan yaitu jalan yang dilalui adalah jalan 2 arah sehingga jarak dari tempat asal ke tempat tujuan atau sebaliknya adalah sama, kelas jalan diasumsikan dapat dilewati armada berbagai kapasitas, dan kondisi lalu lintas tidak mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan (Muhammad dkk., 2017)

**Mengidentifikasi *Matrix Jarak*.** Misalnya ada dua lokasi masing – masing dengan koordinat  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$ , maka jarak antara dua lokasi tersebut adalah (Pujawan dan Mahendrawati, 2017):

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

Apabila jarak riil antarlokasi diketahui, maka jarak riil tersebut lebih baik digunakan dibandingkan dengan jarak teoretis yang di hitung dengan rumus di atas. Adapun data jarak riil antarlokasi yang telah diketahui dapat dibuat dalam bentuk tabel matriks (Pujawan dan Mahendrawati, 2017)

**Mengidentifikasi *Matrix Penghematan*.** Apabila masing – masing toko 1 dan toko 2 dikunjungi secara terpisah, maka jarak yang akan dilalui adalah jarak dari gudang ke toko 1 dan dari toko 1 balik ke gudang. Misalkan kita menggabungkan toko 1 dan toko 2 ke dalam satu rute, maka jarak yang dikunjungi adalah dari gudang ke toko 1, kemudian ke toko 2 dan dari toko 2 balik ke gudang, perumpamaan tersebut dapat digeneralisasi sebagai berikut (Pujawan dan Mahendrawati, 2017):

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

Dengan  $S(x,y)$  adalah penghematan jarak (*savings*) yang diperoleh dengan menggabungkan rute  $x$  dan  $y$  menjadi satu.

### **Mengalokasikan Toko ke Kendaraan Atau Rute.**

Dengan berbekal tabel penghematan, kita bisa melakukan alokasi toko ke kendaraan atau rute. Di awalnya, kita mengalokasikan tiap toko ke rute yang berbeda namun, toko – toko tersebut bisa digabungkan sampai pada batas kapasitas truk yang ada. Penggabungan akan di mulai dari nilai penghematan terbesar karena kita berupaya memaksimalkan penghematan (Pujawan dan Mahendrawati, 2017).

### **Mengurutkan Toko dalam Rute yang Sudah Terdefinisi.**

Setelah alokasi toko ke rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Beberapa metode sederhana yang bisa digunakan untuk menentukan urutan kunjungan ini adalah sebagai berikut (Pujawan dan Mahendrawati, 2017):

#### a. Metode *Nearest Neighbor*

Penentuan rute perjalanan yang dibuat dengan menambahkan daerah terdekat dari titik akhir yang dikunjungi oleh kendaraan (Romi, 2017).

#### b. Metode *Nearest Insert*

Prosedur memilih konsumen yang jika dimasukkan ke dalam rute yang sudah ada menghasilkan tambahan jarak yang minimum dan digunakan untuk mengurutkan konsumen ke dalam rute yang sudah terdefinisi setelah diketahui dari mengurutkan nilai *saving* yang terbesar sampai terkecil (Romi, 2017).

## Pengolahan Data

**Mengidentifikasi Matriks Jarak.** Pengukuran jarak antar toko ini diperoleh menggunakan aplikasi *google maps*.

**Mengidentifikasi Matriks Penghematan.** Berikut adalah beberapa perhitungan dalam menentukan *matrix* penghematan:

$$\begin{aligned} S(O1,O2) &= J(G,O1) + J(G,O2) - J(O1,O2) \\ &= 73 + 74,050 - 1,05 \\ &= 146 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(O2,O3) &= J(G,O2) + J(G,O3) - J(O2,O3) \\ &= 74,050 + 73,011 - 1,039 \\ &= 146,022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(O3,O4) &= J(G,O3) + J(G,O4) - J(O3,O4) \\ &= 73,011 + 73,05 - 0,039 \\ &= 146,022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(O4,O5) &= J(G,O4) + J(G,O5) - J(O4,O5) \\ &= 73,05 + 73,08 - 0,03 \\ &= 146,1 \end{aligned}$$

Setelah didapat seluruh nilai perhitungan matriks penghematan, maka jarak atau nilai yang diperoleh dimasukkan ke dalam Tabel *Saving Matrix*.

## Mengalokasikan Toko ke Kendaraan/Rute Menggunakan Metode *Nearest Neighbor*.

Penggabungan akan di mulai dari nilai penghematan terbesar agar dapat memaksimalkan penghematan kemudian diurutkan mulai dari titik pusat atau titik awal perjalanan (gudang) kemudian perjalanan menuju ke daerah yang paling dekat dengan titik awal, dan seterusnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Analisis Jarak Rute Awal dan Rute Usulan.** Adapun perbandingan rute distribusi awal yang dijalankan oleh perusahaan dengan rute usulan yang dikerjakan dengan menggunakan metode *saving matrix* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perbandingan Rute Distribusi

Rute Awal	Perjalanan	Total Jarak (km)	Total Permintaan (Dus)	Rute Usulan	Perjalanan	Total Jarak (Km)	Total Permintaan (Dus)
1	G - O11 - O9 - O10 - O1 - O3 - O2 - O4 - O5 - O6 - O8 - O7 - G	160	444	1	G - O55 - O16 - O17 - O19 - O20 - O18 - O22 - O24 - O11 - O1 - O3 - O4 - O5 - O2 - O6 - O9 - O8 - O7 - O10 - G	147,502	700
2	G - O12 - O13 - O14 - O15 - O16 - O17 - O18 - O19 - O20 - O21 - G	132	241	2	G - O49 - O53 - O54 - O59 - O39 - O37 - O31 - O32 - O38 - O35 - O34 - O36	138,9	700

					- O41 - O57 - O30 - O29 - O28 - O27 - O25 - O12 - O13 - O26 - O21 - O15 - O23 - G		
3	G - O22 - O23 - O24 - O25 - O26 - O27 - O28 - O29 - O30 - G	142	562	3	G - O71 - O63 - O45 - O43 - O47 - O62 - O61 - O44 - O46 - O48 - O50 - O51 - O42 - O52 - O56 - O58 - O60 - O40 - O33 - O65 - G	88,618	665
4	G - O31 - O32 - O33 - O34 - O35 - O36 - O37 - O38 - O39 - O40 - O41 - O42 - O43 - O44 - O45 - O46 - G	95	442	4	G - O66 - O64 - O65 - O67 - O68 - O72 - O69 - O70 - O73 - G	39,55	263
5	G - O47 - O48 - O49 - O50 - O51 - O52 - O53 - O54 - O55 - O56 - O57 - O58 - O59 - O60 - O61 - O62 - O63 - G	78	375				
6	G - O64 - O65 - O66 - O67 - O68 - O69 - O70 - O71 - O72 - O73 - G	47	264				
<b>Total</b>		<b>654</b>	<b>2328</b>	<b>Total</b>		<b>415,57</b>	<b>2328</b>

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa rute yang diusulkan memiliki total jarak tempuh yang lebih pendek dibandingkan dengan rute yang digunakan perusahaan. Pada rute usulan total jarak tempuh yang dilalui sebesar 415,57 km, dan pada rute awal total jarak yang dilalui sebesar 654 km dengan selisih jarak rute usulan dan rute awal sebesar 238,43 km. Hal tersebut terjadi karena pembentukan sub rute dari hasil penggabungan dua konsumen yang memiliki penghematan jarak terbesar serta disesuaikan dengan kapasitas alat angkut yang digunakan. Dengan menggunakan jarak tempuh usulan, maka dapat dihitung efisiensi jarak dengan cara:

$$\text{Efisiensi Jarak} = \frac{\text{Rute Awal} - \text{Rute Usulan}}{\text{Rute Awal}} \times 100\%$$

Maka efisiensi jarak yang diperoleh menggunakan metode *saving matrix* adalah sebagai berikut:

$$Efisiensi Jarak = \frac{654 - 415,57}{654} \times 100\% = 36,45\%$$

Dari perhitungan diatas terjadi efisiensi jarak sebesar 36,45% dari jarak tempuh yang digunakan perusahaan.

### Analisis Biaya Rute Awal dan Rute Usulan.

Adapun perbandingan biaya transportasi awal yang dikeluarkan perusahaan dengan biaya transportasi usulan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan Biaya Transportasi

Rute Awal			Rute Usulan		
No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)	No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1	Bahan Bakar Solar	Rp. 561.352,-	1	Bahan Bakar Solar	Rp. 355.841,-
2	Tenaga Kerja	Rp. 600.000,-	2	Tenaga Kerja	Rp. 400.000,-
3	Retribusi	Rp. 300.000,-	3	Retribusi	Rp. 200.000,-
<b>Total</b>		Rp. 1.461.352,-	<b>Total</b>		Rp. 955.841,-

Dari Tabel 2, dapat dilihat bahwa biaya transportasi sebelum penerapan metode *saving matrix* lebih besar dibandingkan dengan biaya transportasi dengan menggunakan metode *saving matrix*. Hal tersebut terjadi karena adanya pengurangan sub rute dan jarak tempuh yang terbentuk sehingga berdampak pada biaya bahan bakar, biaya tenaga kerja dan biaya retribusi yang dikeluarkan. Pada rute awal, perusahaan mengeluarkan biaya transportasi sebesar Rp. 1.461.352,- sedangkan dengan menggunakan metode *saving matrix* biaya transportasi yang dihasilkan sebesar Rp. 955.841,- sehingga diperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp. 505.511,-. Dengan menggunakan biaya transportasi usulan, maka dapat dihitung efisiensi biaya dengan cara:

$$Efisiensi Biaya = \frac{Biaya Awal - Biaya Usulan}{Biaya Awal} \times 100\%$$

Maka efisiensi biaya transportasi yang diperoleh dengan menggunakan metode *saving matrix* adalah:

$$Efisiensi Biaya = \frac{1.461.352 - 955.841}{1.461.352} \times 100\% = 34,5\%$$

Dari perhitungan diatas terjadi efisiensi biaya sebesar 34,5% dari biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan. Maka, hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *saving matrix* didapatkan rute distribusi yang lebih efisien. Adapun rute distribusi usulan yang dihasilkan adalah 4 rute dengan jarak tempuh 415,57 km dimana terjadi pengurangan 2 rute dari rute awal yang jarak tempuhnya sebesar 654 km. Pada jarak tempuh usulan, terjadi penghematan sebesar 36,45% dari jarak tempuh rute awal. Pada biaya transportasi dengan menggunakan metode *saving matrix* diperoleh penghematan dari Rp.1.461.352,- menjadi Rp. 955.841,- dengan efisiensi sebesar 34,5 %. Dari hasil yang didapat dengan menggunakan metode *saving matrix* ini, perusahaan dapat melakukan efisiensi di dalam pendistribusian produk makanan dan minuman yang didistribusikan oleh PT. X yang ada di Wilayah Timur Lhokseumawe.

## **KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari pengolahan, analisis dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembentukan rute usulan dengan menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan total jarak tempuh dan biaya transportasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan total jarak tempuh dan biaya transportasi awal. Hal tersebut terjadi karena pembentukan sub rute dari hasil penggabungan dua konsumen yang memiliki penghematan jarak terbesar serta disesuaikan dengan kapasitas alat angkut yang digunakan sehingga mengurangi rute yang berdampak pada biaya transportasi yang dikeluarkan. Jumlah rute awal yang diterapkan perusahaan sebanyak 6 rute dengan total jarak 654 km dan total biaya transportasi sebesar Rp.1.461.352, sedangkan pada rute usulan menghasilkan 4 rute dengan total jarak 415,57 km dan total biaya transportasi sebesar Rp. 955.841,- . Penerapan rute usulan ini dapat menghasilkan efisiensi jarak sebesar 36,45% dan efisiensi biaya sebesar 34,5% dari total jarak dan biaya transportasi rute awal yang digunakan perusahaan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Suparjo. 2017. *Metode Saving Matrix Sebagai Metode Alternatif Untuk Efisiensi Biaya Distribusi*. Semarang: Jurnal Media Ekonomi dan Manajemen UNTAG Semarang. Vol 32, No. 2.
- [2] Rahmawati, Ririn. 2013. *Usulan Model Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Dengan Metode Saving Matrix di PT. Siantar Top, Tbk*. Skripsi. Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara.
- [3] Muhammad, dkk. 2017. *Penentuan Rute Distribusi Sirup Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi*. Lhokseumawe: *Industrial Engineering Journal*. Vol 6, No. 1: 10 – 15.
- [4] Pujawan. I Nyoman., dan Mahendrawati. 2017. *Supply Chain Management Edisi 3*. Yogyakarta: Andi.
- [5] Sitompul, Mahendra Romi. 2017. *Penentuan Rute Distribusi Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Menggunakan Metode Saving Matrix di PT. Coca – Cola Amatil Indonesia*. Skripsi. Teknik Industri, Universitas Malikussaleh.