

USULAN MODEL DALAM MENENTUKAN RUTE DISTRIBUSI UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DI PT. XYZ

Ririn Rahmawati¹, Nazaruddin² & Rahmi M Sari²

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155
Email : Ririndefian12@yahoo.com
Email : Nazaruddin_matondang@yahoo.com
Email : Rahmi@yahoo.com

Abstrak. Rute distribusi produk merupakan urutan pemberhentian berturut-turut terhadap cabang dan proses perencanaan dari titik awal (Perusahaan) ke titik konsumsi (konsumen) untuk memenuhi kebutuhan konsumen. PT. XYZ. merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi makanan ringan. Area distribusinya meliputi seluruh agen yang tersebar dikota Medan. Dalam mendistribusikan produk PT. XYZ dituntut untuk dapat merancang kinerja pengiriman yang *reliable*, sedangkan dalam pemenuhan sasaran tersebut masih ada permasalahan dari perusahaan yaitu dalam pendistribusian produk. Proses pendistribusian produk dalam satu kali pengiriman produk hanya dilakukan kepada satu *retailer*. Pendistribusian produk yang tidak tepat dalam menentukan *route* distribusi ke pelanggan dan tanpa melihat terdahulu kapasitas dari alat angkut mengakibatkan jalur yang ditempuh tidak efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan *route* distribusi dengan menggunakan metode *savings matrix* yang mengintegrasikan setiap *Central Supply Facilities* (CSF) ke *Distribution Canter* (DC) dengan mempertimbangkan kapasitas alat angkut dan alat transportasi yang dimiliki perusahaan dan untuk mendapatkan *route* distribusi yang efisien dengan mengoptimalkan jarak tempuh distribusi, meminimalkan penggunaan alat angkut, meminimalkan biaya yang diperlukan oleh perusahaan serta mendapatkan waktu distribusi yang *feasible*. Pada sistem distribusi awal, PT. XYZ melakukan pengiriman ke 14 outlet/hari dengan jarak tempuh 521,600 km dengan biaya Rp. 847.600 dan 5 buah alat angkut. Dengan menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan sub *route* yang lebih sedikit dari *route* distribusi yang diterapkan perusahaan, dimana sub *route* usulan adalah 7 sub *route*, menghasilkan jarak yang lebih minimum dengan penghematan jarak sebesar 193,7 km, dapat menghemat biaya distribusi sebesar Rp. 309.725,- dan *matrix* menghasilkan total waktu distribusi mobil angkut sebesar 1193,554 menit dengan jumlah mobil angkut yang dialokasikan sebanyak 3 unit. Sistem distribusi usulan dapat menghemat jarak sebesar 37,1% dan dapat menghemat biaya transportasi sebesar 36,5%.
Kata Kunci: *Saving Matrix, nearest neighbor, Distribusi, Transportasi, Rute.*

Abstract. Route distribution of a product constituting the order dismissal successive against branches and planning process from point of origin (a company) to the point of consumption (consumers) to fulfill its best customers turn. Pt. Xyz. Is the company in the sectors production snacks. Area their distribution over all the agent scattered in town medan. In mendistribusikan of PT. XYZ sued for could design performance shipping reliable, while in fulfillment of a target there are still problems of companies are in distribution products. The process of product distribution in once product delivery only done to one retailing. Distribution products improper in determining route distribution to customers and without seeing former capacity of conveyance resulting in path traveled inefficient. This research bertujuan to get route distribution by using centrifugal savings matrix that integrates any muaraanke supply facilities (csf) to distribution canter (d.c.) considering capacity conveyance and means of transportation owned company and to get route distribution efficient with optimize the mileage distribution minimize the use of conveyance; minimizing a charge required by the company and get time distribution feasible. In distribution system beginning, PT. XYZ send to 14th outlet/day with the mileage 521,600 km and fund of rp. 847.600 and 5 fruit conveyance. By using the method saving matrix produce sub-division route less than route distribution company, applied where sub-division route proposal 's 7 sub-division routes, produce a greater minimum with thrift distance of 193,7 km can save cost distribution rp. 309.725,- and matrix raise a total time distribution car conveyance of 1193,554 minutes with total car conveyance allocated about three units. Distribution system proposal can save distance of 37,1% and can save the transportation of 36,5 %.

Keywords: *Saving Matrix, nearest neighbor, Distribution, Transportation, Rute.*

¹ Mahasiswa Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

² Dosen Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

1. PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan untuk dapat melakukan pengiriman produk secara tepat kepada pelanggan. Ketepatan pengiriman produk kepada pelanggan harus memiliki penentuan *route* secara tepat, sehingga pelanggan yang akan dikunjungi menerima produk dalam kondisi baik dan sesuai dengan batas waktu permintaan (Gaspersz, 2005). Agar kegiatan distribusi ini dapat berjalan lebih efisien, perusahaan melibatkan pembentukan urutan-urutan *route* dalam transportasi. Penentuan jalur transportasi dapat diselesaikan dengan metode *Savings Matrix*.

Metode *Saving Matrix* merupakan metode yang digunakan dalam menentukan jalur/*route* distribusi produk ke *outlet* dengan cara menentukan jalur yang harus dilalui dan jumlah alat angkut berdasarkan kapasitas dari alat angkut tersebut agar diperoleh jalur yang efisien dan biaya transportasi yang optimum (Ballou, 1999)

Permasalahan penentuan suatu *route* distribusi erat kaitannya dengan penentuan perjalanan dari suatu titik atau cabang ke suatu titik atau cabang lainnya dalam suatu *route* distribusi. *Route* distribusi produk merupakan urutan pemberhentian berturut-turut terhadap cabang dan proses perencanaan dari titik awal (Perusahaan) ke titik konsumsi (konsumen) untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

PT. XYZ. merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi makanan ringan yang memiliki rantai distribusi dari *Central Supply Facilities* (CSF) ke 20 titik pemasaran di Kota Medan.

PT. XYZ dituntut untuk dapat merancang kinerja pengiriman yang *reliable*, sedangkan dalam pemenuhan sasaran tersebut masih ada permasalahan dari perusahaan yaitu dalam pendistribusian produk. Proses pendistribusian produk dalam satu kali pengiriman produk hanya dilakukan kepada satu *retailer* tanpa melihat terlebih dahulu dari kapasitas angkut dan armada yang dimiliki. Pendistribusian produk yang tidak tepat dalam menentukan *route* distribusi ke pelanggan dan tanpa melihat terdahulu kapasitas dari alat angkut mengakibatkan jalur yang ditempuh tidak efisien.

Jarak pendistribusian dapat diminimumkan dengan melakukan penyusunan *route* distribusi terpendek yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan jarak tempuh, penggunaan alat transportasi (armada), biaya distribusi serta mendapatkan waktu yang *feasible*. Adapun biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan pada tanggal 1 Mei 2013 mencapai harga Rp. 847.600,- dengan total

jarak tempuh yang dilalui perusahaan sebesar 521,600 km.

Berdasarkan permasalahan perusahaan tersebut, maka perusahaan membutuhkan suatu penentuan jalur distribusi secara tepat untuk mengurangi pemborosan dalam segi jarak, alat transportasi (armada), biaya transportasi serta mendapatkan waktu yang *feasible*, dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode *saving matrix* dengan harapan dapat di tentukan jalur pengiriman produk mie *spix* yang lebih efisien sehingga di hasilkan biaya transportasi yang lebih rendah. *Route* pendistribusian yang ideal adalah *route* pendistribusian yang menggabungkan dua atau lebih pelanggan dengan melihat utilitas armada pada setiap pengangkutan.

Metode *Saving Matrix* ini juga telah banyak dimanfaatkan di dalam penelitian. Salah satunya terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Nurwidiana, Fatmawati, dan Miranti (2011) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *saving matrix* dapat menghemat waktu, jarak dan biaya distribusi. Pada sistem distribusi awal, perusahaan melakukan distribusi ke 15 *outlet*/hari dengan jarak tempuh 222,83 km memerlukan waktu 11 jam dan biaya Rp 125.341,88. Dengan menggunakan metode *saving matrix* mampu mengirim ke 15 *outlet*/hari dengan jarak tempuh 98,9 km memerlukan waktu 8 jam 15 menit dengan biaya transportasi Rp 55.631,25. Dengan sistem distribusi usulan mampu melakukan penghematan biaya transportasi sebesar 55,62%.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. XYZ, pelaksanaan penelitian dimulai dari semester 7 tahun 2013 hingga laporan selesai. Objek yang dijadikan penelitian adalah PT. XYZ Medan. Produk yang diteliti adalah mie *spix*. Variabel penelitian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel Jumlah Permintaan
Variabel ini menunjukkan berapa jumlah permintaan *retailer* selama penelitian.
2. Variabel Biaya Transportasi
Variabel ini menyatakan total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam setiap pengiriman dari perusahaan ke *retailer* dalam 1 *route*.
3. Variabel Jarak
Variabel ini menunjukkan berapa jarak yang dibutuhkan untuk mencapai *route* yang optimal berdasarkan kapasitas alat angkut.
4. Variabel Kapasitas Alat Angkut

Variabel ini merupakan variabel bebas yang menunjukkan kapasitas alat angkut dalam melakukan pengangkutan produk.

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa :

1. Teknik observasi, yaitu dengan mempelajari kondisi aktual sistem pendistribusian produk pada PT. Siantar Top, Tbk.
2. Wawancara berupa tanya jawab dan diskusi kepada pihak perusahaan.
3. Dokumentasi, yaitu suatu kegiatan untuk mengumpulkan data sekunder dengan mencatat data-data dokumentasi perusahaan yang berhubungan dengan penelitian.
4. Teknik Kepustakaan, yaitu mencatat dan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah dari berbagai buku yang sesuai dengan permasalahan yang diamati.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis terhadap sistem distribusi dengan menggunakan metode perusahaan dibandingkan dengan metode *saving matrix*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sub Rute Distribusi

Perbandingan antara sub *rute* distribusi yang digunakan oleh perusahaan dengan sub *rute* distribusi yang diusulkan diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Sub Rute distribusi

<i>Rute</i> Perusahaan	Urutan	<i>Rute</i> Usulan <i>Saving</i> <i>Matrix</i>	Urutan
1	CSF – R1 – R2 – R3 – CSF	1	CSF → R1 → R2 → R3 → CSF
2	CSF – R4 – R5 – CSF	2	CSF → R4 → R5 → R6 → CSF
3	CSF – R6 – R7 – CSF	3	CSF → R7 → R11 → R20 → CSF
4	CSF – R8 – CSF	4	CSF → R18 → R19 → R15 → CSF
5	CSF – R9 – CSF	5	CSF → R13 → R14 → R17 → CSF
6	CSF – R10 – CSF	6	CSF → R12 → R16 → R10 → CSF
7	CSF – R11 – CSF	7	CSF → R8 → R9 → CSF
8	CSF – R12 – CSF		
9	CSF – R13- R14 – CSF		
10	CSF – R15 – CSF		
11	CSF – R16 – CSF		
12	CSF – R17 – CSF		
13	CSF – R18- R19 – CSF		
14	CSF – R20 – CSF		

Dari Tabel 1. terlihat bahwa terjadi pengurangan sub *rute* yang terbentuk pada *rute* distribusi yang diusulkan dibandingkan dengan sub *rute* yang dijalankan perusahaan selama ini. Pada *rute* distribusi yang diusulkan terdapat 7 sub *rute* yang terpilih sedangkan *rute* distribusi yang dilalui perusahaan terdapat 14 sub *rute*. Hal ini dapat terjadi karena dalam pembentukan sub *rute* yang diusulkan dengan menggunakan metode *saving matrix* telah mempertimbangkan jarak tempuh perjalanan dan penggunaan kapasitas alat angkut. Pembentukan sub *rute* dimulai dari penggabungan dua distributor yang memiliki penghematan jarak terbesar dan penggabungan tersebut disesuaikan dengan kapasitas alat yang digunakan. Jika permintaan dari penggabungan tersebut melebihi dari kapasitas alat angkut maka penggabungan tersebut tidak layak, tetapi jika tidak melebihi dari kapasitas maka penggabungan tersebut layak dilakukan.

3.2 Analisis Jarak Tempuh

Penentuan *rute* Distribusi yang optimal dipengaruhi oleh jarak yang akan ditempuh dalam proses pendistribusian barang. Semakin jauh jarak tempuh maka semakin jauh pula waktu tempuh mobil angkut yang digunakan dan sebaliknya semakin pendek jarak tempuh maka waktu yang diperlukan dalam melakukan proses distribusi akan semakin singkat. Jarak tempuh dari sub *rute* distribusi awal dan usulan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Jarak Distribusi

<i>Rute</i>	Jarak Tempuh		<i>Rute</i>	Jarak Tempuh	
	Perusahaan (km)			Usulan (Km)	
1	55,600		1	55,600	
2	55,600		2	55,600	
3	57,000		3	75,000	
4	4		4	43,900	
5	15,800		5	40,200	
7	53,600		7	15,800	
8	33,600				
9	35,200				
10	41,200				
11	31,400				
12	35,000				
13	36,400				
14	46,600				
Total	521,600		Total	327,900	

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa *rute* yang diusulkan memiliki total jarak tempuh yang lebih pendek dibandingkan dengan *rute* yang digunakan perusahaan. Hal tersebut terjadi karena adanya pengurangan sub *rute* yang terbentuk sehingga berdampak pada pengurangan jarak total dari *rute* yang ditempuh dalam melakukan proses distribusi. Dari sub *rute* yang terbentuk, disempurnakan lagi

dengan menggunakan metode *nearest neighbor* untuk menentukan jarak tempuh yang paling minimum. Dengan menggunakan metode *nearest neighbor* terjadi perubahan urutan kunjungan distributor yang dilalui pada proses pengiriman barang yang mengakibatkan jarak *rute* distribusi yang lebih minimum.

Tabel 3. Urutan Rute Distribusi yang Akan Dikunjungi

Rute	Urutan Perjalanan	Jarak Tempuh (Km)
1	CSF → R1 → R2 → R3 → CSF	55,600
2	CSF → R4 → R5 → R6 → CSF	55,600
3	CSF → R7 → R11 → R20 → CSF	75,000
4	CSF → R18 → R19 → R15 → CSF	43,900
5	CSF → R13 → R14 → R17 → CSF	40,200
6	CSF → R12 → R16 → R10 → CSF	41,800
7	CSF → R8 → R9 → CSF	15,800
Total		327,900

Dari Tabel 3. Dapat dilihat bahwa urutan rute distribusi setelah dilakukan perbaikan dengan metode *saving matrix*. Dengan menggunakan jarak tempuh usulan maka didapatkan efisiensi jarak yang didapat adalah:

$$\text{Efisiensi Jarak} = \frac{521,600 - 327,900}{521,600} \times 100 \% = 0,371 = 37,1 \%$$

Terjadi efisiensi jarak 37,1% dari jarak tempuh perusahaan. Pengurangan jarak tempuh tentu akan mengurangi waktu tempuh mobil angkut. Estimasi *feasibilitas* setiap sub *rute* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Estimasi Feasibilitas

Sub Rute	Waktu Distribusi (menit)	Waktu Tersedia (menit)	Estimasi Feasibilitas
1	277,873	420	Feasible
2	254,698	420	Feasible
3	275,455	420	Feasible
4	232,792	420	Feasible
5	217,384	420	Feasible
6	226,891	420	Feasible
7	134,125	420	Feasible

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa waktu distribusi tiap sub *rute* lebih kecil (\leq) dari waktu yang tersedia. Jika satu kendaraan menjalani dua sub *rute* waktu distribusinya juga masih kecil dari waktu yang

3.3 Analisis Biaya Transportasi

Pada suatu *rute* distribusi, semakin pendek jarak tempuh maka biaya transportasi juga semakin sedikit atau adanya penghematan biaya transportasi. Perbandingan biaya transportasi alat angkut pada sub *rute* usulan dengan sub *rute* yang digunakan perusahaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5. dapat dilihat bahwa sub *rute* yang direncanakan/usulan memiliki biaya transportasi yang lebih rendah dari sub *rute* yang digunakan

Tabel 5. Perbandingan Biaya Transportasi Perusahaan dengan Biaya Setelah Penerapan Metode Savings Matrix

Rute Perusahaan		Rute Usulan	
Sub Rute	Biaya (Rp/Trip)	Sub Rute	Biaya (Rp/Trip)
1	90.350	1	90.350
2	90.350	2	63.000
3	92.625	3	85.500
4	6.500	4	49.500
5	25.675	5	47.250
6	33.475	6	47.025
7	87.100	7	18.000
8	54.600		
9	57.200		
10	66.950		
11	51.025		
12	56.875		
13	59.150		
14	75.725		
Total	847.600	Total	537.875

oleh perusahaan. Semakin dekat jarak tempuh maka akan terjadi penghematan biaya transportasi. Dengan menggunakan metode *savings matrix* maka perusahaan dapat menghemat biaya distribusi sebesar Rp. 309.725,- Dengan menggunakan biaya awal perusahaan maka di dapatkan efisiensi biaya yang didapat adalah:

$$\text{efisiensi biaya} = \frac{847.600 - 537.875}{847600} \times 100 = 0,365 = 36,5\%$$

Terjadi efisiensi jarak 36,5% dari jarak tempuh perusahaan.

3.4 Analisis Jumlah Mobil Angkut

Penentuan jumlah mobil angkut yang dialokasikan oleh perusahaan dipengaruhi oleh waktu total yang diperlukan mobil angkut dalam mendistribusikan produk dan jumlah ketersediaan waktu mobil angkut untuk dioperasikan. Semakin sedikit total waktu yang diperlukan dalam mendistribusikan produk maka semakin sedikit pula jumlah mobil angkut yang dialokasikan pada pendistribusian produk. Dengan menggunakan metode *saving matrix* maka PT. XYZ dapat menghemat biaya distribusi dengan hanya mengalokasikan 3 mobil angkut dari 5 mobil angkut yang ada dengan total waktu yang diperlukan dalam mendistribusikan produk sebesar 1193,554 menit.

3.5 Pembahasan

Hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *saving matrix* didapat *rute* distribusi yang lebih efisien, dari 14 rute distribusi menjadi 7 rute distribusi, dengan efisiennya *rute* distribusi maka jarak tempuh yang dilalui dalam distribusi menjadi

327,900 km dari 521,600 km, pada jarak tempuh terjadi efisiensi sebesar 37,1% dan didapat biaya distribusi sebesar Rp. 537.875,- dari Rp. 847.600,- dengan efisiensi sebesar 36,5% dan mobil angkut yang digunakan 3 mobil dari 5 mobil yang ada diperusahaan. Dari hasil yang didapat dengan menggunakan metode *saving matrix* ini perusahaan dapat melakukan efisiensi di dalam proses perindustrian ke *outlet*.

4 KESIMPULAN

Pembentukan sub pada *rute* usulan dengan menggunakan metode *saving matrix* menghasilkan sub *rute* yang lebih sedikit dari *rute* distribusi yang diterapkan perusahaan, dimana sub *rute* usulan adalah 7 sub *rute* sedangkan sub *rute* yang selama ini diterapkan oleh perusahaan adalah 14 sub *rute*. pembentukan sub *rute* pada *rute* usulan dengan menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* menghasilkan jarak yang lebih minimum dengan penghematan jarak sebesar 193,7 km. Penggunaan metode *savings matrix* menghasilkan total waktu distribusi mobil angkut sebesar 1193,554 menit dengan jumlah mobil angkut yang dialokasikan sebanyak 3 unit. Penggunaan jarak tempuh usulan maka didapat efisiensi jarak tempuh sebesar 37,1%. Penggunaan biaya awal perusahaan maka didapat efisiensi biaya sebesar 36,5%. Penggunaan metode *savings matrix* dapat menghemat biaya distribusi sebesar Rp. 309.725,-

DAFTAR PUSTAKA

- Gitosudarmo, Indriyo. 1998. *Manajemen Bisnis Logistik*. Yogyakarta : BPFE.
- Nurwidiana, et. al. 2011. *Usulan Model Penentuan Jadwal dan Rute Distribusi untuk Meminimasi Biaya Transportasi (Studi Kasus pada CV. Mega Tirta Alami Cabang Semarang)*. Semarang, Proceeding Seminar Nasional Teknik Industri dan Kongres BKSTI VI 2011.
- Nyoman, Pujawan. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya : Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ronald, Ballou. 1999. *Business Logistics management*. New jersey : Prentice-hall International, Inc.
- Salim, Abbas. 1993. *Manajemen Transportasi*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metodologi Penelitian*. Edisi 1. Medan: USU Press
- Sutalaksana, Iftikar. 2000. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Titah, Yudihistira, dkk. 2003. *Algoritma Heuristik Penjadwalan Alat Angkut untuk Pendistribusian Produk Majemuk dengan Sumber Tunggal dan Destinasi Majemuk*. Seminar Sistem Produksi. Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1992. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Penerbit Guna widya