

## **Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Menentukan Rute Distribusi Lpg 3 Kg Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. Pojur Real Madura**

### **Application Of Saving Matrix Method In Determining 3 Kg Lpg Distribution Routes To Minimize Transportation Costs In. Pojur Real Madura**

Agung Firdausi Ahsan<sup>1</sup>, Lukmandono<sup>2</sup>  
{agungfirdausi@ymail.com<sup>1</sup>, lukmandono@gmail.com<sup>2</sup>}

Program Studi Magister Teknik Industr. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Jl. Arief Rahman Hakim No.100, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Kota SBY, Jawa Timur 60117<sup>1,2</sup>

**Abstract.** *The transport route is a solution that minimizes the cost of distribution. The savings matrix method is the vehicle routing problem (VRP) method for obtaining an efficient route. The use of this method is to combine the destination points with the greatest distance savings and to take into account the volume of demand per destination. Then order the visits to the vehicle so that an efficient delivery route is obtained. This paper discusses the use of the savings matrix method in the determination of product delivery routes for PT Pojur Real Madura. At the end of the work, it turned out that this method showed that the route obtained was less than the original route, namely from 16 routes to 10 routes. Within a month, distance savings of 184 km or about 30 per cent were achieved, fuel savings of 61 liters or about 26 per cent were achieved, so that the use of the vehicle was reduced, which meant that costs could be minimized.*

**Keywords** –*saving matrix, vehicle routing problem, supply chain management*

**Abstrak.** *Rute transportasi merupakan solusi yang meminimalkan biaya distribusi. Metode saving matriks merupakan salah satu metode dari Vehicle Routing Problem (VRP) yang digunakan untuk mendapatkan rute yang efisien. Dimana dalam penggunaan metode ini dengan menggabungkan titik tujuan dengan penghematan jarak terbesar dan memperhitungkan volume permintaan per tujuan. Kemudian mengurutkan kunjungan kendaraan tersebut agar diperoleh jalur pengiriman yang efisien. Penelitian ini membahas tentang penggunaan metode saving matriks dalam penentuan rute pengiriman produk bagi perusahaan PT. Pojur Real Madura. Dari hasil penelitian dengan metode ini menunjukkan rute yang didapat lebih sedikit dari rute semula yaitu dari 16 rute menjadi 10 rute. Dalam sebulan, penghematan jarak sebanyak 184 km atau sekitar 30 persen tercapai, penghematan bahan bakar sebesar 61 liter atau sekitar 26 persen tercapai, sehingga penggunaan kendaraan berkurang yang berarti biaya bisa diminimalkan.*

**Kata Kunci** - *saving matrix, vehicle routing problem, manajemen rantai pasok*

## **I. PENDAHULUAN**

Distribusi merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan untuk dapat melakukan pengiriman barang atau produk secara tepat terhadap pelanggan. Ketepatan pengiriman barang atau produk kepada pelanggan harus memiliki dasar dalam hal penjadwalan dan penentuan rute secara tepat agar diperoleh hasil yang optimal, sehingga konsumen yang akan dikunjungi menerima barang atau produk dalam kondisi baik dan sesuai dengan batas waktu pengiriman dan permintaan konsumen. Banyak sekali rute yang dapat dipilih oleh perusahaan dalam mendistribusikan produknya dan membutuhkan biaya yang berbeda-beda pula, maka dari itu butuh suatu metode yang dapat menganalisa pendistribusian produk agar lebih bisa meminimalisasi dari segi waktu, jarak, biaya dan tenaga.

Beberapa tahun yang lalu, pemerintah Indonesia sangat begitu gencarnya menso-sialisasikan konversi dalam penggantian bahan bakar dari minyak tanah ke Gas yakni LPG (Liquied Petroleum Gas) yang akan dikelola oleh PT. Pertamina (Persero). Dikarenakan pemakaian Gas akan membuat lebih hemat, praktis dan efisien dari pada minyak tanah. Seiring berjalannya waktu hampir semua masyarakat pada umumnya juga sudah beralih dan menggunakan bahan bakar Gas untuk berbagai keperluan seperti rumah tangga, bisnis usaha maupun untuk kebutuhan sehari-hari.

Sejak beralihnya penggunaan bahan bakar dari minyak tanah ke Gas LPG, maka secara tidak langsung jumlah demand dan kebutuhan untuk LPG pun semakin lama semakin meningkat, pemerintah Indonesia maupun perusahaan negara yang mengelola (PT. Pertamina) sudah mengantisipasinya jauh-jauh hari. Maka pada setiap daerah dibangun suatu pusat agen yang dibantu oleh sub-sub agen/pangkalan dibawahnya untuk dapat mendistribusikan LPG agar sampai kedaerah di seantero Indonesia.

PT. Real Pojur Madura merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang retester dan pendistribusian LPG, dalam aktivitas pendistribusian produk diharapkan dapat melakukan waktu pengiriman produk secara tepat dan

biaya yang efisien. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah penentuan rute pendistribusian yang belum ter-struktur secara baik, penentuan rute pendistribusian tersebut merupakan hasil perkiraan semata tanpa adanya perhitungan matematis yang mendukung. Selain itu, sering ter-jadinya keterlambatan pengiriman produk dari perusahaan ke customer, adapun rute pendistribusiannya yang tersebar diwilayah Kabupaten Sumenep.

Supply chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang bekerja secara bersama-sama untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan end user[1]. Alur Suplay Chain Managemen (SCM) bagian hilir dalam pendistribusian LPG di PT. Pojur Real Madura ini pertama diawali di agen yang sudah di kasih kuota dari Pertamina dan SPPBE yang sudah diberikan informasi tentang pengisian kota buat agen tersebut, agen menginformasikan ke gudang berapa kota yang diberikan Pertamina pihak gudang mengirimkan kendaraan yang bermuatan LPG yang belum di isi ke SPPBE sehabis di isi tabung gas LPG kendaraan tersebut kembali lagi ke gudang untuk diberikan surat jalan untuk menyuplai pangkalan yang terdaftar di agen PT.Pojur Real Madura.

Dengan adanya masalah pendistribusian maka dilakukan penelitian menentukan jalur distribusi pengiriman produk yang bertujuan untuk mengetahui jalur distribusi yang memberikan rute terpendek serta biaya yang minimal sebagai acuan pada pendistribusian produk. Jadi dengan menggunakan Metode Saving Matrix agar bisa diproses menjadi suatu solusi untuk problem tersebut dan membantu menentukan rute terpendek atau jarak minimum dalam pengiriman produk sehingga dapat meminimalkan biaya distribusi produk.

## II. METODE

Dalam melakukan penelitian ini, hal yang pertama sebelum dilakukannya penelitian adalah dengan studi pendahuluan pada PT Pojur Real Madura, yang terdiri dari studi lapangan dan juga studi pustaka secara bersamaan. Studi lapangan tersebut bertujuan untuk memahami kondisi lapangan saat ini yang dialami perusahaan dan juga mempelajari latar belakang masalah yang terjadi untuk bisa memecahkan masalah dengan menggunakan dengan tepat metode – metode sehingga dapat memecahkan masalah tersebut.

Sedangkan studi kepustakaan merupakan sistem penunjang dalam melakukan penelitian, yaitu dengan cara mencari beberapa referensi, bisa dengan buku dari sumber – sumber yang berhubungan dengan topik untuk dapat menentukan metode yang tepat diterapkan pada penelitian untuk memudahkan pemecahan masalah dan menganalisa permasalahan yang terjadi secara optimal.

Hasil dari studi lapangan dan data biaya distribusi pada PT. Pojur Real Madura, didapatkan hasil bahwa selama ini PT Pojur Real Madura mendistri-busikan LPG dengan menggunakan metode mendatangi keagen-agen dengan rute yang tidak teratur sehingga menyebabkan membengkaknya biaya distribusi kemudian rute distribusi juga masih dikatakan tidak layak karena sering kali distri-busi dilakukan karena permintaan agen, sehingga bisa dikatakan belum optimal.

Setelah tahap pengumpulan data, data – data yang didapat dapat dilakukan tahap pengolahan data yaitu sebagai berikut: (1) Proses pengiriman LPG merupakan bagian dari kegiatan distribusi dari gudang ke tiap – tiap agen di wilayah Sumenep, Penentuan rute transportasi ini menjadi penting jika terbatasnya alat angkut. Penentuan rute juga bertujuan untuk memperoleh jarak tempuh yang minimum sehingga akan mereduksi ongkos transportasi. (2) Mengidentifikasi matrix jarak : Pada langkah ini data yang diperlukan adalah jarak antara gudang distribusi ke masing – masing agen, dan jarak dari satu agen ke agen yang lain. Jarak yang digunakan adalah jarak tempuh yang dilalui oleh truk ke tiap kios resmi. Data yang diperoleh pada langkah ini digunakan untuk menentukan matrik penghematan yang akan dikerjakan pada langkah berikutnya. (3) Pada langkah 2 diasumsikan setiap agen akan di kunjungi oleh satu truk dari gudang distributor ke tujuannya masing-masing. Savings Matrix merepresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan jika sejumlah pelanggan digabungkan ke dalam satu rute. Untuk menentukan rute perjalanan, diperlukan informasi mengenai jumlah kebutuhan LPG dari tiap lokasi distribusi, penghematan jarak diperoleh dengan persamaan 1 dibawah ini.

$$S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y) \quad (1)$$

Dimana :

$S(x, y)$  = Penghematan Jarak

$J$  = Jarak

$G$  = Gudang

$x$  = Kios resmi ke satu

$y$  = Kios resmi ke dua

Hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan dengan mengambil batasan dan asumsi yang telah ditetapkan, kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah penerapan metode pemecahan masalah tersebut sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yang bersangkutan. Analisa ini diperlukan untuk mengukur sejauh mana efisiensi yang dihasilkan dari metode yang digunakan dalam penelitian dengan sistem yang digunakan oleh perusahaan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Konsumen

PT. Real Pojur Madura merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang re-tester dan pendistribusian LPG, dalam pendistribusiannya PT Pojur Real Madura mencakupi seluruh Kabupaten Sumenep, adapun beberapa alternatif yang dapat dipilih oleh perusahaan dalam menentukan banyaknya penyalur atau tenaga salesman salah satunya dengan distribusi intensif, saluran distribusi intensif merupakan cara distribusi di-mana barang yang dipasarkan itu diusahakan agar dapat menyebar seluas mungkin hingga dapat secara intensif menjangkau semua lokasi dimana calon konsumen berada.[2], Adapun data konsumen di PT Pojur Real Madura dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Data Kosumen PT Pojur Real Madura

No	Nama SPBE	Nama Pangkalan	Alamat	Permintaan	Jarak (km)
1		Pojur Baban	Dusun Jiguk, Baban	250	25
2		Pojur Bangselok	Jl. KH. Sajjad, Bangselok	300	17
3		Pojur Banuaju Timur	Dusun Gunung Pekol, Banuaju Timur	560	39
4		Pojur Barisan	Dusun Gija, Manding Daya	455	28
5		Pojur Basoka	Dusun Lenteng, Basoka	500	36
6		Pojur Batang-Batang	Dusun Cepor, Batangbatang Laok	560	37
7	PT.Perak	Pojur Batuan	Dusun Batuan, Batuan	200	20
8	Polana	Pojur Candi	Dusun Poja, Candi	560	41
9	Alomampa	Pojur Batuputih	Dusun Panjeran, Batuputih Kenek	245	37
10		Pojur Benasare	Dusun Daja, Kecer	320	29
11		Pojur Bluto	Dusun Aengbaja Raja, Aengbaja Raja	110	4
12		Pojur Boom	Dusun Boom, Kertasada	560	22
13		Pojur Campor	Dusun Campor, Campor Barat	540	40
14		Pojur Cangkreg	Dusun Pocang, Cangkreg	155	20
15		Pojur Daramista	Dusun Bandungan, Daramesta	100	23
Jumlah				5415	416.2

#### B. Data Kendaraan

Distribusi dapat diartikan sebagai suatu bentuk aktifitas pemasaran yang dimaksudkan untuk mempermudah dan memperlancar pelaksanaan proses pengiriman produk kepada konsumen dengan cepat dengan waktu yang tepat[3], distribusi di PT. Real Pojur Madura dilakukan menggunakan alat transportasi truk, data armada truk yang digunakan pendistribusian dari gudang ke customer sebagai berikut

**Tabel 2.** Data Kendaraan

No	Kendaraan	Kapasitas Total	Bahan Bakar	Jumlah
1	Truk Hino Dutro 110 LD	560	Solar	2

#### C. Data Jarak dan Biaya

Transportasi merupakan perpindahan produk dari suatu lokasi ke lokasi lainnya yang merupakan awal dari rangkaian *supply chain* sampai kepada konsumen[4] Data jarak antara SPBE PT. Perak Polana Alomampa dan konsumen serta biaya transportasinya dapat dilihat di Tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3.** Data Jarak dan Biaya

No	Rute	Jarak	Biaya
1	PT. PPA	0	Rp -
2	PT. PPA - Pojur Baban -PT. PPA	50	Rp 155,000.00
3	PT. PPA - Pojur Bangselok - PT. PPA	35	Rp 108,500.00
4	PT. PPA - Pojur Banuaju Timur - PT. PPA	77	Rp 238,700.00
5	PT. PPA - Pojur Barisan - PT. PPA	56	Rp 173,600.00
6	PT. PPA - Pojur Basoka - PT. PPA	60	Rp 186,000.00
7	PT. PPA - Pojur Batang-Batang - PT. PPA	79	Rp 244,900.00
8	PT. PPA - Pojur Batuan - PT. PPA	20	Rp 62,000.00
9	PT. PPA - Pojur Candi - PT. PPA	82	Rp 254,200.00
10	PT. PPA - Pojur Batuputih - PT. PPA	75	Rp 232,500.00
11	PT. PPA - Pojur Benasare - PT. PPA	55	Rp 170,500.00
12	PT. PPA - Pojur Bluto - PT. PPA	8	Rp 24,800.00
13	PT. PPA - Pojur Boom - PT. PPA	80	Rp 248,000.00
14	PT. PPA - Pojur Campor - PT. PPA	40	Rp 124,000.00
15	PT. PPA - Pojur Cangkreng - PT. PPA	33	Rp 102,300.00
16	PT. PPA - Pojur Daramista - PT. PPA	32	Rp 99,200.00
Total		782	Rp 2,424,200.00

Dari semua rute didapatkan biaya total sebesar Rp 2,424,200.00 selama 1 Minggu, dengan harga solar perliter Rp. 9.300 dimana untuk menentukan biaya tranportasi menggunakan persamaan 2 dibawah ini

$$\text{Rute} = \text{Jarak Customer} \times \frac{1}{\text{Jarak Tempuh dalam 1 liter}} \times \text{Harga BBM} \quad (2)$$

Keterangan :

1 = 1 Liter Solar dapat ditempuh jarak 3 KM menggunakan Truk Hino Dutro 110 LD

#### D. Perhitungan Saving Matrix

Saving Matrix mempresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan penggabungan dua pelanggan kedalam satu rute. Apabila masing-masing toko 1 dan toko 2 dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang ke toko 1 dan dari 1 balik ke gudang ditambah dengan jarak dari gudang ke toko 2 dan kemudian balik ke gudang. Misalkan dengan menggabungkan toko 1 dan toko 2 ke dalam rute maka jarak yang dikunjungi adalah dari gudang ketoko 1 kemudian ke toko 2 dan dari toko 2 balik ke gudang[5] dibawah ini merupakan tabel 4 *Saving Matrix* PT Pojur Real Madura.

**Tabel 4.** Jarak dalam Tabel Saving Matrik

	G	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
G	0															
P1	25	0														
P2	17	9	0													
P3	39	14	23	0												
P4	28	17	11	20	0											
P5	36	27	19	40	25	0										
P6	37	12	20	5	20	38	0									
P7	20	12	4	26	15	23	23	0								
P8	41	15	20	4	22	7	8	26	0							
P9	37	15	20	12	10	11	11	23	14	0						
P10	29	20	12	29	10	31	31	13	33	20	0					
P11	40	39	7	38	26	35	35	18	37	35	27	0				
P12	22	13	7	27	17	24	24	12	27	26	18	20	0			
P13	40	31	23	36	17	36	35	24	38	26	15	38	30	0		
P14	20	18	10	32	21	30	30	8	32	30	20	13	18	3	0	
P15	23	15	7	29	17	26	26	5	28	26	10	14	14	3	3	0

Dari hasil table diatas kemudian dihitung menggunakan metode Saving Matrix, berikut contoh perhitungan penghematan jarak pada lokasi C1(Customer 1) ke C2 (Customer 2) yaitu dapat menggunakan persamaan1.

$$S(x, y) = J(x, y1) + J(x, y2) - J(y1, y2)$$

$$S(C1, C2) = J(G, C1) + J(G, C2) - J(C1, C2) = (25 \text{ km} + 17 \text{ km}) - 9 \text{ km} = 33 \text{ km}$$

$$S(C1, C3) = J(G, C1) + J(G, C3) - J(C1, C3) = (25 \text{ km} + 39 \text{ km}) - 14 \text{ km} = 50 \text{ km}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada table 5.

**Tabel 5.** Perhitungan Saving Matrik

	R	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
P1	1	0														
P2	2	33	0													
P3	3	50	14	0												
P4	4	36	-10	35	0											
P5	5	26	34	25	7	0										
P6	6	64	-2	16	12	38	0									
P7	7	36	20	8	30	22	5	0								
P8	8	62	28	6	21	7	-4	38	0							
P9	9	59	3	31	-11	11	29	22	27	0						
P10	10	29	-19	41	1	31	48	7	35	28	0					
P11	11	42	-13	48	19	35	47	11	38	43	25	0				
P12	12	46	-6	46	-2	25	35	31	39	37	-5	28	0			
P13	13	38	1	47	8	36	57	35	40	36	22	33	45	0		
P14	14	42	-12	44	12	30	51	25	34	46	16	13	29	3	0	
P15	15	30	7	29	17	26	26	36	28	26	10	14	14	3	3	0

Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh hasil iterasi terbaik dengan perubahan beberapa rute dimana rute usulan tersebut dapat dilihat di table 6.

**Tabel 6.** Rute Perbaikan

Rute	Rute Perbaikan	Jarak	Muatan
Rute 1	G - P1 - P2 - G	50	550
Rute 2	G - P4 - P15 - G	86	555
Rute 3	G - P7 - P9 - G	84	445
Rute 4	G - P10 - P11 - P14 - G	82	555
Rute 5	G - P3 - G	77	560
Rute 6	G - P5 - G	56	500
Rute 7	G - P6 - G	73	560
Rute 8	G - P8 - G	40	560
Rute 9	G - P12 - G	7	560
Rute 10	G - P13 - G	43	540
Jumlah		598	5415

Dari hasil perhitungan saving matrix diperoleh usulan rute baru sebagai berikut: Rute 1 (G - P1 - P2 - G) dengan jarak tempuh 50 KM dan Muatan sebanyak 550 buah LPG, Rute 2 (G - P4 - P15 - G) dengan jarak tempuh 86 KM dan Muatan sebanyak 555 buah LPG, Rute 3 (G - P7 - P9 - G) dengan jarak tempuh 84 KM dan Muatan sebanyak 445 buah LPG, Rute 4 (G - P10 - P11 - P14 - G) dengan jarak tempuh 82 KM dan Muatan sebanyak 555 buah

LPG, Rute 5 (G - P3 - G) dengan jarak tempuh 77 KM dan Muatan sebanyak 560 buah LPG, Rute 6 (G - P5 - G) dengan jarak tempuh 56 KM dan Muatan sebanyak 500 buah LPG, Rute 7 (G - P6 - G) dengan jarak tempuh 73 KM dan Muatan sebanyak 560 buah LPG, Rute 8 (G - P8 - G) dengan jarak tempuh 40 KM dan Muatan sebanyak 560 buah LPG, Rute 9 (G - P12 - G) dengan jarak tempuh 7 KM dan Muatan sebanyak 560 buah LPG kemudian Rute 10 (G - P13 - G) dengan jarak tempuh 43 KM dan Muatan sebanyak 560 buah LPG.

Dengan penghematan sebesar :

Biaya Rute Lama = Jarak Total x Bahan Bakar per Km = 782 Km x 3100 = Rp 2.424.000

Biaya Rute Perbaikan = Jarak Total x Bahan Bakar per Km = 598 Km x 3100 = Rp 1.853.800

Dengan selisih jarak 184 Km dan biaya bahan bakar sebesar Rp. 570.400

## VII. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh rute baru dengan mempersingkat rute lama, dimana diperoleh Rute 1 (G - P1 - P2 - G), Rute 2 (G - P4 - P15 - G), Rute 3 (G - P7 - P9 - G), Rute 4 (G - P10 - P11 - P14 - G), Rute 5 (G - P3 - G), Rute 6 (G - P5 - G), Rute 7 (G - P6 - G), Rute 8 (G - P8 - G), Rute 9 (G - P12 - G) dan Rute 10 (G - P13 - G) dengan memangkas rute awal yang sebanyak 782 Km - 598 Km = 184 Km atau menghemat jarak sebesar 30.7%.

Biaya transportasi sebelum dan sesudah penerapan saving matriks terjadi penghematan sebesar Rp 2.424.000 - Rp 1.853.800 = Rp. 570.400 per bulan atau sebesar 26.6 % setelah dilakukan penerapan metode saving matriks dengan mendapatkan rute baru.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang mendukung termasuk Kelompok Usaha Produktif (KUP) Pojur, PT Pojur Real Madura, PT. Perak Polana Alomampa, Yayasan Kudsiah Bahaudin Mudhary, segenap jajaran Program Studi Magister Teknik Industri Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dan rekan-rekan MTI 2019.

## REFERENSI

- [1] Ade Ega Febri Arina and L. Lukmandono, "PENERAPAN METODE MODEL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE GUNA MENGURANGI TERJADINYA BULLWHIP EFFECT PADA SUPPLY CHAIN," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. V*, Oct. 2017, Accessed: Mar. 01, 2021. [Online]. Available: <http://conference.itats.ac.id/index.php/sntekpan/2017/paper/view/100>.
- [2] Gitosudarmo Indriyo, *Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta, 2012.
- [3] A. Videan Fatnita, J. Teknik Industri, and F. Teknologi Industri Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, "Optimasi Rute Distribusi Tabung LPG 3 Kg Dengan Menggunakan Alogaritma Genetika Pada Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) (Studi kasus pada PT. Jana Pusaka Migas)," Sep. 2020. Accessed: Mar. 01, 2021. [Online]. Available: <https://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/1213>.
- [4] S. dan P. M. Chopra, *Supply Chain Management*. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- [5] I. N. dan M. Pujawan, *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya, 2010.