

Penerapan Metode *Saving Matrix* Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang

Rahmi Yuniarti ¹⁾, Murti Astuti ²⁾

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya ^{1,2)}
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
E-mail : rahmi_yuniarti@ub.ac.id

Abstract

Several existing problems in PT. Pertamina depot Malang in distributing premium products to the gas station in Malang is the high number of premium demand is not matched by the availability of the number of vehicles as well as sufficient capacity tank trucks, and inconsistencies in the distribution schedule every day, and the lack of a clear standard distribution service. Therefore, this study would like to set up distribution routes and schedules and determine the capacity and number of tank trucks are effective and efficient in order to benefit the company. In this research, the determination of the method of saving a useful matrix to solve the problem of transportation and distribution. Based on calculations using the method of saving matrix, then the distribution of these proposals can be given as many as 16 in the three stages of the delivery so that every gas station will have no shortage of fuel supply. Successfully reduced transportation costs and shortened the distance of 261 km to 259.6 km. In the distribution of premium in Malang PT. Pertamina Depot Malang who initially use 11 tanker trucks capable streamlined into 6 tanks.

Key Words : *Saving Matrix, Rute and distribution schedule, transportation cost.*

PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis, transportasi dan distribusi merupakan dua komponen yang mempengaruhi keunggulan kompetitif suatu perusahaan karena penurunan biaya transportasi dapat meningkatkan keuntungan perusahaan secara tidak langsung. Salah satu cara untuk menurunkan biaya transportasi adalah dengan mengefisienkan sistem distribusi dan penggunaan moda transportasi yang ada. Efisiensi sistem distribusi ini juga dapat dilakukan dengan menentukan rute pendistribusian untuk meminimalkan total jarak tempuh, dan lama perjalanan sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan kapasitas serta jumlah kendaraan.

Hal ini juga berlaku pada PT. Pertamina Depot Malang dalam mendistribusikan produk premiumnya ke SPBU yang ada di Malang. Beberapa permasalahan yang ada di PT. Pertamina depot Malang antara lain tingginya jumlah permintaan premium tidak diimbangi

dengan tersedianya jumlah kendaraan serta kapasitas truk tangki yang mencukupi, lalu ketidakkonsistenan jadwal pendistribusian di setiap harinya, dan belum adanya standar rute distribusi yang jelas sehingga SPBU harus menunggu kiriman pasokan BBM cukup lama dari truk tangki yang sedang mendistribusikan ke SPBU lain karena truk harus pulang terlebih dahulu ke depot untuk dilakukan pengisian ulang dan ketidakkonsistenan jadwal pendistribusian di setiap harinya ini menyebabkan ketergantungan yang sangat tinggi kepada daya ingat dan ketelitian operator bagian perencanaan distribusi.

Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengatur rute dan jadwal pendistribusian serta menentukan kapasitas dan jumlah kendaraan truk tangki yang yang mampu meminimalkan jarak tempuh, lama perjalanan, dan biaya transportasi. Beberapa manfaat dari hasil penelitian ini yang diharapkan bisa memberikan masukan dan informasi yang berguna bagi pihak perusahaan, diantaranya yaitu mengetahui jadwal pendistribusian

premium yang efektif dan efisien sehingga bisa mempercepat pengiriman, meminimasi biaya transportasi, dan meningkatkan keuntungan perusahaan, lalu mampu menentukan kapasitas dan jumlah kendaraan truk tangki yang tepat sesuai jumlah permintaan premium sehingga masalah tingginya permintaan bisa teratasi, dan bias mengetahui rute distribusi di Kota Malang yang bisa menjadi standar pendistribusian untuk setiap harinya sehingga bisa memudahkan pengiriman BBM premium ke SPBU.

Tinjauan Pustaka

Supply Chain Management merupakan koordinasi dari bahan, informasi dan arus keuangan antara perusahaan yang berpartisipasi dalam seluruh jenis kegiatan komoditas dasar hingga penjualan produk akhir ke konsumen [1]. Fungsi *supply chain management* dalam manufaktur antara lain : a). Pengadaan atau pembelian (*procurement*), b).Produksi barang (*production*), c). Kegiatan distribusi, pengiriman, pemasaran (*distribution*), d). Melayani konsumen pasca pembelian (*Customer Service*), e). Kegiatan perencanaan (*planning*)

Manajemen logistik merupakan bagian dari proses *supply chain* yang berfungsi untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan keefisienan dan keefektifan penyimpanan dan aliran barang, pelayanan dan informasi terkait dari titik permulaan (*point of origin*) hingga titik konsumsi (*point of consumption*) dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan para pelanggan.

Manajemen Transportasi adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh bagian transportasi atau unit dalam organisasi industri atau perdagangan dan jasa lain (*manufacturing business and service*) untuk memindahkan/mengangkut barang atau penumpang dari suatu lokasi ke lokasi lain secara efektif dan efisien [2].

Biaya transportasi merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan produknya. Biaya transportasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu *fixed cost* dan *variable cost*. *Fixed cost* bisa berupa biaya administrasi, biaya sewa kendaraan, depresiasi moda transportasi,

biaya untuk gaji sopir, dll. Sedangkan untuk *variable cost* bisa berupa biaya bahan bakar, biaya maintenance, biaya kerusakan,dll.

Vehicle Routing Problem merupakan permasalahan dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk membuat suatu rute yang optimal, untuk sekelompok kendaraan yang diketahui kapasitasnya, agar dapat memenuhi permintaan *customer* dengan lokasi dan jumlah permintaan yang telah diketahui. Suatu rute yang optimal adalah rute yang memenuhi berbagai kendala operasional, yaitu memiliki total jarak dan waktu perjalanan yang ditempuh terpendek dalam

memenuhi permintaan *customer* serta menggunakan jumlah kendaraan yang terbatas. *Vehicle Scheduling Problem* merupakan *Vehicle Routing Problem* dengan batasan tambahan yang berkaitan dengan waktu ketika berbagai aktivitas harus dilaksanakan sehingga pergerakan kendaraan yang berurutan mengacu pada perubahan waktu dan tempat [3]. Salah satu metode heuristik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam transportasi untuk menentukan rute dan jadwal distribusi produk ini adalah dengan menggunakan metode *Saving Matrix* atau metode penghematan *Clarke-Wright*. Metode ini dikembangkan oleh Clarke-Wright dengan tujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh atau waktu atau biaya dengan mempertimbangkan armada yang digunakan. Menurut Battarra [4], metode penghematan ini dapat menjadwalkan kendaraan untuk mendistribusikan produk dari gudang central ke beberapa area pengiriman. Metode ini juga mudah untuk di implementasikan dengan cepat untuk permasalahan yang kompleks. Kelebihan dari metode *saving matrix* ini terletak pada kemudahan untuk dimodifikasi jika terdapat batasan waktu pengiriman, kapasitas kendaraan, jumlah kendaraan atau batasan lainnya dan dapat memberikan solusi yang praktis dan cepat. Meskipun hasil yang diberikan tidak menjamin bahwa hasil merupakan solusi optimal (*non optimizing*), tetapi metode ini dapat memberikan hasil yang lebih baik untuk menyelesaikan

penjadwalan pengiriman dengan berbagai pembatas yang ada.

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.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data-data yang diperlukan antara lain data primer dan data sekunder. Untuk data primer yaitu data sistem pendistribusian produk, data biaya transportasi, data waktu tempuh, dan data jarak antar SPBU. Sedangkan untuk data sekunder antara lain data wilayah distribusi, data permintaan produk, data jumlah dan kapasitas moda transportasi, dan data jarak Depot ke SPBU.

Pengolahan data diawali dengan menghitung jumlah kendaraan, biaya, dan jarak untuk kondisi awal pendistribusian produk yang nantinya dijadikan perbandingan, setelah itu perhitungan selanjutnya dilakukan dengan metode *saving matrix* untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Langkah-langkah dari pengolahan data menggunakan metode *saving matrix* adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi matriks jarak dari Depot ke masing-masing SPBU
2. Menghitung matrix penghematan dengan menggunakan rumus :

$$S_{i,j} = d_{o,i} + d_{o,j} - d_{i,j}$$

3. Mengkombinasikan 2 SPBU yang menghasilkan *saving* terbesar dan memeriksa apakah 2 SPBU tersebut dapat dilayani oleh kendaraan yang sama atau tidak.
4. Melakukan *update* pada sel yang memiliki nilai *saving* terbesar dan menghitung total *volume* pengiriman.
5. Mengurutkan konsumen dalam rute yang terbentuk dengan prosedur *Nearest insert*. Dari perubahan urutan pengiriman akan memberi dampak yang signifikan terhadap jarak yang ditempuh oleh kendaraan tersebut.

Setelah memperoleh rute dengan jarak yang baru, maka akan dihitung kembali jumlah kendaraan, jarak, dan biaya transportasinya lalu dibandingkan dengan data awal sebelum penggunaan *saving matrix*. Penentuan rute ini selanjutnya digunakan untuk penentuan jadwal distribusi sesuai dengan penugasan truk tangki yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Data Awal

PT. Pertamina Depot Malang memiliki wilayah pendistribusian di kota Malang sebanyak 16 SPBU. Permintaan akan premium setiap harinya sangatlah tinggi dikarenakan begitu penting produk ini di masyarakat. Tabel 1 adalah daftar SPBU di kota Malang yang disuplai dari Depot Malang serta data permintaan rata-rata harian premium untuk SPBU di wilayah kota Malang dan data jarak dari Depot ke tiap SPBU.

Tabel 1. Daftar SPBU beserta data permintaan dan jarak dari Depot

No	Kode SPBU	Alamat	Permintaan (Kiloliter)	Jarak (Km)
1	54.651.05	Jl. Tlogomas	37	13
2	54.651.06	Jl. Sukarno - Hatta	29	10
3	54.651.14	Jl. S. Supriyadi	29	2
4	54.651.16	Jl. R.Langsep	25	3
5	54.651.18	Jl. Raya Dadap Rejo	15	17
6	54.651.19	Jl. Kol. Sugiono Gadang	16	4
7	54.651.20	Jl. Kawi	8	3
8	54.651.21	Jl. Trunojoyo	14	2
9	54.651.22	Jl. Yulius Usman Sawahan	22	1
10	54.651.23	Jl. Bandung	26	5
11	54.651.31	Jl. Bend. Sutami	21	6
12	54.651.32	Jl. Ki. Ageng Gribig	15	4
13	54.651.33	Ds. Lowokdoro	8	6
14	54.651.43	Jl. Mayjend Wiyono Rampal	27	4
15	54.651.47	Jl. Mayjend Sungkono	13	7,5
16	54.651.60	Jl Puncak Tidar	22	6

Moda transportasi yang digunakan PT. Pertamina untuk mendistribusikan BBM ke SPBU adalah truk tangki. Kapasitas truk tangki yang tersedia di perusahaan penyedia armada transportasi pada saat penelitian adalah 16 kl dan 24 kl masing-masing sebanyak 2 dan 9 truk. Biaya bahan bakar yang dikeluarkan tergantung dari besarnya kendaraan yang digunakan, makin besar kendaraan maka makin besar pula biaya yang harus dikeluarkan untuk bahan bakar. Besar biaya perkilometer untuk setiap kapasitas bisa dilihat di tabel 2.

Untuk setiap kendaraan truk tangki membutuhkan 1 sopir dan 1 kernet. Gaji untuk sopir dan kernet termasuk biaya tetap yang dimasukkan dalam biaya transportasi pada penelitian ini. Makin banyak jumlah truk tangki yang digunakan maka makin banyak pula jumlah sopir dan kernet yang dibutuhkan, sehingga biaya operasionalnya

Biaya Awal Pendistribusian

Perhitungan total biaya transportasi awal berdasarkan penjumlahan biaya tetap

juga makin tinggi. Tabel 3. adalah data gaji sopir dan kernet truk tangki untuk jumlah hari kerja selama satu bulan sebanyak 25 hari.

Tabel 2. Data Biaya per Kilometer dari Tiap Kapasitas Truk Tangki

No	Kap. Truk (Kiloliter)	Biaya/Km (Rp)
1	16	1896,07
2	24	2148,88

Sumber : Pengolahan Hasil Wawancara

Tabel 3. Data Gaji Sopir dan Kernet

No	Posisi	Gaji perbulan (Rp)	Gaji perhari (Rp)
1	Sopir	2.000.000	80.000
2	Kernet	2.000.000	80.000

Sumber : Pengolahan Hasil Wawancara

dan biaya variabel. Untuk biaya variabel menggunakan sistem *truckload* (TL) yang dihitung dari jarak SPBU dari Depot Malang

dikalikan biaya/km. Sedangkan biaya tetap yang digunakan di penelitian ini adalah gaji sopir dan kernet. Tabel 4 menunjukkan pembagian permintaan dalam beberapa tahapan pengiriman, sedangkan tabel 5. dan 6 merupakan perhitungan biaya variabel transportasi untuk kondisi awal.

Rumus perhitungan biaya yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. Pembagian Tahapan pengiriman

Kode SPBU	Alamat SPBU	Total Permintaan (Kiloliter)	Tahap 1 (Kiloliter)	Tahap 2 (Kiloliter)
54.651.05	Jl. Tlogomas	37	24	13
54.651.06	Jl. Sukarno – Hatta	29	24	5
54.651.14	Jl. S. Supriyadi	29	24	5
54.651.16	Jl. R.Langsep	25	24	1
54.651.19	Jl. K. Sugiono Gadang	16	16	0
54.651.20	Jl. Kawi	8	8	0
54.651.21	Jl. Trunojoyo	14	14	0
54.651.22	Jl. Y. Usman Sawahan	22	22	0
54.651.23	Jl. Bandung	26	24	2
54.651.31	Jl. Bend. Sutami	21	21	0
54.651.32	Jl. Ki. Ageng Gribig	15	15	0
54.651.33	Ds. Lowokdoro	8	8	0
54.651.43	Jl. M. Wiyono Rampal	27	24	3
54.651.47	Mayjend Sungkono	13	13	0
54.651.60	Jl Puncak Tidar	22	22	0
54.651.18	Jl. Raya Dadap Rejo	15	15	0

Sumber: Pengolahan Data

$$\text{Variabel Cost} = C_v * (2d)$$

(1)

dengan : C_v = Biaya kendaraan per km

d = Jarak Depot ke SPBU

$$\text{Fixed Cost} = n * C_f$$

(2)

dengan : n = Jumlah pegawai

C_f = Gaji Pegawai

Tabel 5. Biaya Transportasi Awal Tahap 1

SPBU	Pengiriman Tahap 1 (Kiloliter)	Kap. Truk Tangki (Kiloliter)	Biaya/Km (Rp)	Jarak dari Depot (Km)	Biaya Variabel (Rp)
Jl. Tlogomas	24	24	2148,88	13	55.871
Jl. Sukarno - Hatta	24	24	2148,88	10	42.978
Jl. S. Supriyadi	24	24	2148,88	2	8.596
Jl. R.Langsep	24	24	2148,88	3	12.893
Jl. K. Sugiono Gadang	16	16	1896,07	4	15.169
Jl. Kawi	8	16	1896,07	3	11.376
Jl. Trunojoyo	14	24	2148,88	2	8.596
Jl. Y. Usman Sawahan	22	24	2148,88	1	4.298
Jl. Bandung	24	24	2148,88	5	21.489
Jl. Bend. Sutami	21	24	2148,88	6	25.787
Jl. Ki. Ageng Gribig	15	24	2148,88	4	17.191
Ds. Lowokdoro	8	16	1896,07	6	22.753
Jl. M. Wiyono Rampal	16	24	2148,88	4	17.191
Mayjend Sungkono	13	24	2148,88	7,5	32.233
Jl Puncak Tidar	22	24	2148,88	6	25.787
Jl. Raya Dadap Rejo	15	24	2148,88	17	73.062
Jumlah					395.268

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 6. Biaya Transportasi Awal Tahap 2

SPBU	Pengiriman Tahap 2 (Kiloliter)	Kap. Truk Tangki (Kiloliter)	Biaya/Km (Rp)	Jarak dari Depot (Km)	Biaya Variabel (Rp)
Jl. Tlogomas	13	16	1896,07	13	49.298
Jl. Sukarno - Hatta	5	16	1896,07	10	37.921
Jl. S. Supriyadi	5	16	1896,07	2	7.584
Jl. R.Langsep	1	16	1896,07	3	11.376
Jl. Bandung	2	16	1896,07	5	18.961
Jl. M. Wiyono Rampal	3	16	1896,07	4	15.169
Jumlah					140.309

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 7. Penggunaan Awal Kendaraan Truk Tangki

Kendaraan		Jumlah Awal	Pemakaian	Antrian
Premium	16 KL	2	9	7
Premium	24 KL	9	13	4
Jumlah		11	22	11

Sumber: PT. Pertamina Depot Malang dan Pengolahan Data

Karena jumlah sopir dan kernet yaitu berjumlah 11 orang sopir dan 11 orang kernet. Sehingga biaya tetap berupa gaji sopir-kernet pun diketahui. Sehingga perhitungan biaya transportasi yaitu sebagai berikut :

Total Biaya Variabel = **Rp 535.567,-**
 Total Biaya Tetap = **Rp 1.760.000 ,-**
 Sehingga,
 Total Biaya Transportasi
 = Total biaya Variabel + Total Biaya Tetap
 = Rp 535.567 + Rp 1.760.000
 = **Rp 2.295.576,-**

Perhitungan jarak pada kondisi awal ini berdasarkan jarak dari Depot ke masing-masing SPBU. Dikarenakan sistem pendistribusian yang digunakan yaitu *direct shipment* maka jarak dari Depot ke SPBU dikalikan dua karena jarak pulang-pergi. Total jarak tempuh didapatkan dari perkalian jarak Depot-SPBU dikalikan jumlah kali pengiriman. Rumus perhitungan Jarak yaitu sebagai berikut :

$$\text{Jarak Tempuh } (D) = ns * 2d \tag{3}$$

dengan : *ns* = Jumlah Pengiriman
d = Jarak Depot ke SPBU

Sehingga didapatkan hasil,
 Jarak awal (D) = 261 km

Penentuan Rute Distribusi dengan Metode Saving Matrix

Permintaan premium yang cukup tinggi oleh beberapa SPBU di kota Malang menyebabkan penjadwalan distribusi premium tidak bisa dilakukan dalam satu kali pengiriman karena terbatasnya kapasitas truk tangki yang ada. Oleh karena itu dibutuhkan beberapa kali tahapan pengiriman untuk memenuhi semua kebutuhan premium di semua

SPBU. Pengiriman premium untuk setiap SPBU harus dibagi dalam beberapa tahapan bergantung dari kapasitas truk tangki, dikarenakan kapasitas truk tangki adalah kelipatan 8KL, maka pembagian tahapan pengiriman premium tersebut juga dibagi tiap 8KL untuk setiap tahapannya, dan untuk tahap terakhir dari setiap SPBU dilakukan pengecualian yaitu tidak harus 8KL karena tergantung dari sisa permintaan yang belum dikirim. Sehingga permintaan premium dibagi dalam 3 tahapan pengiriman, yaitu sebagai berikut :

Total Permintaan = 327 kiloliter ;
 dibagi menjadi,
 Permintaan Tahap 1 = 128 kiloliter
 Permintaan Tahap 2 = 112 kiloliter
 Permintaan Tahap 3 = 87 kiloliter

Hasil Rute Akhir

Dari hasil penentuan rute menggunakan *saving matrix* dan metode pengurutan *nearest insert* maka dihasilkan rute akhir yang dibagi dalam 3 tahap pengiriman. Tabel 9. rekapan hasil pembentukan rute serta jarak tempuhnya .

Perhitungan Data Akhir Hasil Metode *Saving Matrix*

Tabel 8. Pembagian Awal Tahapan pengiriman

SPBU	Total Permintaan (Kiloliter)	Tahap 1 (Kiloliter)	Tahap 2 (Kiloliter)	Tahap 3 (Kiloliter)
Jl. Tlogomas	37	8	8	21
Jl. Sukarno - Hatta	29	8	9	12
Jl. S. Supriyadi	29	8	11	10
Jl. R.Langsep	25	8	8	9
Jl. K. Sugiono Gadang	16	8	8	0
Jl. Kawi	8	8	0	0
Jl. Trunojoyo	14	8	6	0
Jl. Y. Usman Sawahan	22	8	8	6
Jl. Bandung	26	8	8	10
Jl. Bend. Sutami	21	8	8	5
Jl. Ki. Ageng Gribig	15	8	7	0
Ds. Lowokdoro	8	8	0	0
Jl. M. Wiyono Rampal	27	8	11	8
Mayjend Sungkono	13	8	5	0
Jl Puncak Tidar	22	8	8	6
Jl. Raya Dadap Rejo	15	8	7	0
JUMLAH	327	128	112	87

Sumber: Pengolahan Data

Penentuan Rute Distribusi Tahap 1, tahap 2 dan tahap 3

Tabel 9. Hasil Pengurutan Rute Tahap 1, 2 dan 3

Tahap	Rute	Rute Akhir	Jarak (km)	Jarak Total (km)	Total Biaya (Rp)	Penggunaan Truk
1	Rute 1	Depot-Dadap Rejo-Tlogomas-SoekarnoHatta-Depot	36,2	95	199.400	2 truk 16 kl ; 4 truk 24 kl
	Rute 2	Depot - Tidar – Sutami –Depot	12			
	Rute 3	Depot - Sungkono - Lowokdoro – Gadang – Depot	16,7			
	Rute 4	Depot - Kawi – Bandung – Langsep – Depot	11,6			
	Rute 5	Depot - Trunojoyo – Rampal – Gribig – Depot	11,6			
	Rute 6	Depot - Sawahan – Supriadi- Depot	4,6			
2	Rute 1	Depot-Dadap Rejo-Tlogomas-SoekarnoHatta-Depot	36,2	91,9	194.500	1 truk 16 kl ; 4 truk 24 kl
	Rute 2	Depot - Tidar – Sutami –Depot	12			
	Rute 3	Depot - Sungkono - Lowokdoro – Gadang – Depot	16,7			
	Rute 4	Depot – Supriadi – Sungkono - Gadang - Depot	16,1			
	Rute 5	Depot - Sawahan – Bandung - Langsep – Depot	10,9			
3	Rute 1	Depot – Tlogomas – Depot	26	72,7	152.700	2 truk 16 kl ; 3 truk 24 kl
	Rute 2	Depot - Tidar – Sutami –Depot	12			
	Rute 3	Depot – Bandung - SoeHatta – Depot	21,2			
	Rute 4	Depot – Sawahan –Langsep – Rampal - Depot	11,5			
	Rute 5	Depot – Supriadi – Depot	2			

Jumlah Penggunaan Kendaraan

Salah satu hasil dari penentuan rute dengan *saving matrix* adalah rencana jumlah truk tangki yang seharusnya digunakan beserta kapasitasnya.

Tabel 10. Penggunaan Akhir Kendaraan Truk Tangki

Kendaraan		Jumlah Awal	Pemakaian	Kebutuhan Tahap 1	Kebutuhan Tahap 2	Kebutuhan Tahap 3
Premium	16 KL	2	9	2	1	2
Premium	24 KL	9	13	4	4	3
Jumlah		11		6	5	5

$$= (6 \times \text{Rp } 80.000) + (6 \times \text{Rp } 80.000)$$

$$= \text{Rp } 960.000 \text{,- /hari}$$

Perhitungan Biaya Transportasi

Biaya transportasi yang dibutuhkan untuk mendistribusikan premium dalam 16 rute tersebut yaitu.
Total Biaya Tetap untuk gaji sopir dan kernet :

Total Biaya Transportasi
= Total Biaya Variabel + Total Biaya Tetap
= Rp 546.500 + Rp 960.000
= **Rp 1.506.500,- /hari**

Tabel 11. Perbandingan Hasil Perhitungan

No	Faktor Pemanding	Nilai Awal	Nilai Akhir
1	Jarak tempuh	261 Km	259,6 Km
3	Kebutuhan Jumlah Kendaraan	11 truk tangki	6 truk tangki
4	Pemakaian Kendaraan	22 kali	16 kali
5	Biaya Transportasi per hari	Rp 2.295.576,-	Rp 1.506.500,-

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Dengan penggunaan metode *saving matrix*, maka dapat diberikan usulan rute distribusi sebagai berikut.
 - 6 Rute di Pengiriman tahap 1
 - 5 Rute di Pengiriman tahap 2
 - 5 Rute di Pengiriman tahap 3
 Dengan 16 rute tersebut maka jarak tempuh, biaya transportasi mampu diminimalkan. Hasil dari perhitungannya yaitu sebagai berikut.
 - Biaya transportasi berhasil diturunkan menjadi Rp1.506.500,- perhari.
 - Jarak tempuh mampu diperpendek dari yang jarak awal sekitar 261 km menjadi 259,6 km
- Dalam pendistribusian premium di Kota Malang berdasarkan hasil penghematan dengan metode *saving matrix*, PT. Pertamina Depot Malang dapat menggunakan 6 truk tangki, yaitu 2 truk tangki berkapasitas 16 KL dan 4 truk tangki berkapasitas 24 KL yang digunakan dalam 3 tahapan pengiriman.

Saran

- Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat sebaiknya komponen biaya variabel dan biaya tetap bisa ditambah, tidak hanya gaji karyawan dan biaya bahan bakar saja tetapi biaya-biaya yang lain juga bisa dipertimbangkan.
- Untuk penelitian lanjutan setelah penentuan rute distribusi dapat dilanjutkan dengan melakukan penjadwalan untuk setiap truk tangkinya dan menambahkan adanya *time window* untuk pengiriman.
- Pendistribusian produk Pertamina Depot Malang selain BBM dapat dijadikan sebagai obyek penelitian lanjutan.

Daftar Pustaka

- Pujawan, I. Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. edisi pertama, Surabaya : Gunawidya.
- Nasution, M. Nur. 2004. *Manajemen Transportasi*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Savelsberg, Martin. 2002. *Vehicle Routing and Scheduling*. www.ima.umn.edu/talks/workshops/9-9-13.2002/.../VRP_part1.pdf (diakses 26-02-2011)
- Battarra, M et al. 2007. *Clarke and Wright Algorithm Laboratorio di Simulazione e Ottimizzazione L*. Università di <http://or.ingce.unibo.it/corsi/laboratorio-di-simulazione-ed-ottimizzazione-l/clarke-wright.pdf>