

The Efficacy of Fuel Distribution Process at PT. Pertamina (Persero) Plumpang Depot, Jakarta

EFISIENSI PROSES DISTRIBUSI BAHAN BAKAR MINYAK DI PT. PERTAMINA (PERSERO) DEPOT PELUMPANG, JAKARTA

Masjraul Hidayat
ITL Trisakti
masjraul@indosat.net.id

Haris Hidayat
ITL Trisakti
haris120641996@gmail.com

Dian Anom Baskoro
ITL Trisakti
p3m@stmt-trisakti.ac.id

Abstract

The purpose of the study was to find out the efficient way in deciding the route to maximize the fuel distribution from Plumpang depot to every gas station. The method used was qualitative descriptive with saving matrix and nearest neighbor technique analysis. Using the qualitative data to gain information used to solve the problems, the method was able to find out the best route by considering the vehicles' capacity and demand from each customers. The data were the distance between depot and gas stations, the distance between gas stations, the demand of each customers, and parking area of vehicles' capacity in the gas stations. The result shows that by using the analysis of saving matrix and nearest neighbor, the minimum distribution route and lessening the time consumed in distributing can be applied.

Keywords: fuel distribution, efficacy, saving matrix, nearest neighbours.

PENDAHULUAN

Sering dengan munculnya kompetitor pasca dibukanya regulasi kegiatan usaha migas, Pertamina semakin mendapat tekanan dari pemerintah untuk melakukan efisiensi khususnya pada biaya distribusi BBM. Dalam hal distribusi, Pertamina telah melakukan berbagai upaya untuk efisiensi biaya distribusi BBM agar memiliki daya saing yang tinggi. Salah satunya dengan menerapkan sistem sewa dalam pengelolaan mobil tangki pengangkut BBM. Dalam hal ini Pertamina menyewa mobil tangki dari pihak ketiga, untuk selanjutnya dioperasikan oleh Pertamina melalui anak perusahaan PT. Patra Niaga. Jumlah mobil yang disewa diupayakan seminimal mungkin dengan memaksimalkan pemanfaatan mobil tangki. Namun upaya efisiensi ini tidak diikuti dengan sistem pengelolaan manajemen transportasi yang baik. Sering kali ditemui di lapangan terjadinya keterlambatan pengiriman BBM yang mengakibatkan kekosongan stok di SPBU. Salah satu faktor yang menyebabkan keterlambatan adalah pemilihan atau penentuan rute yang kurang tepat atau sering berdasarkan intuisi. Untuk mengatasi persoalan tersebut pihak perusahaan perlu melakukan perbaikan dalam melakukan pendistribusian agar kinerja pengiriman menjadi lebih baik, salah satu caranya adalah dengan membuat rute pendistribusian BBM agar

pengiriman menjadi optimal atau pengiriman BBM menjadi tepatwaktu. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, PT. Pertamina perlu melakukan pembenahan pendistribusian agar performa pengiriman BBM ke depan lebih baik. Salah satu poin penting dalam manajemen pendistribusian adalah bagaimana dapat menentukan rute mobil tangki yang optimal dalam melaksanakan pengiriman, serta mengatur penjadwalan mobil tangki yang ada agar dapat memenuhi semua permintaan pengiriman BBM setiap harinya. Selama ini pengiriman lebih banyak dilakukan berdasarkan pengalaman sebelumnya dari pihak distribusi. belum lagi faktor manusia yang masih berperan dalam menentukan prioritas pengiriman, sehingga berakibat pada keterlambatan pengiriman BBM ke SPBU tertentu. Untuk dapat mencapai efisiensi aktivitas pendistribusian BBM ini, pencarian solusi yang tepat atas permasalahan diatas sangat perlu dilakukan sehingga dapat diperoleh efisiensi pendistribusian. Adapun masalah yang ditemui adalah :Upaya memaksimalkan pemanfaatan mobil langka, terjadinya kekosongan BBM di SPBU, bagaimana menentukan rute mobil tangki yang optimal dalam melaksanakan pengiriman, bagaimana penjadwalan mobil tangki untuk pengiriman BBM setiap harinya. Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih terperinci, maka penelitian ini hanya dibatasi kepada upaya efisiensi dalam proses distribusi BBM di PT. Pertamina (persero) TBBM Jakarta. Dalam penelitian ini maka pokok permasalahannya adalah bagaimana penentuan rute yang efisien sehingga pendistribusian BBM dapat dilaksanakan semaksimal mungkin.

KAJIAN PUSTAKA

Menurut Kodrat (2009) manajemen distribusi adalah sebuah pendekatan yang berorientasi kepada keputusan (*decision oriented approach*) yang berarti bahwa perhatian diarahkan pada pengembangan kebijakan yang efektif mulai dari perencanaan (*planning*), mengorganisasikan (*organization*), mengoperasikan (*actualization*), tidak hanya pada deskripsi tentang bagaimana sebuah saluran beroperasi saja. Distribusi yang efektif akan memperlancar arus atau akses barang oleh konsumen sehingga dapat diperoleh kemudahan memperolehnya. Di samping itu konsumen juga akan dapat memperoleh barang sesuai dengan yang diperlukan. Produsen dan konsumen mempunyai kesenjangan spasial, waktu, nilai, keragaman, dan kepemilikan produk karena perbedaan tujuan serta persepsi masing-masing. Dengan distribusi dapat diatasi kesenjangan antara produsen dan konsumen. Perencanaan Rute pengiriman harus memperhatikan secara detail terhadap semua pilihan rute yang ada dan pemilihan rute yang mampu menghasilkan waktu pengiriman yang paling minimum atau jarak tempuh yang paling pendek dengan tingkat pelayanan yang cukup memuaskan. Keputusan jadwal pengiriman serta rute yang akan ditempuh oleh tiap kendaraan akan sangat berpengaruh terhadap biaya-biaya pengiriman. Menurut (Nyoman

Pujawan, 2010:198) tujuan utama dari penentuan rute yang tepat dan penjadwalan yang baik adalah menentukan kombinasi yang tepat, yang akan meminimasi biaya dengan mengurangi jarak yang ditempuh kendaraan dan lama waktu pengiriman setiap kendaraan, serta mengurangi kesalahan pelayanan seperti pengiriman yang tertunda. Biaya yang dimaksud adalah biaya modal dan biaya perjarak yang ditempuh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Jenis dan Sumberdata menggunakan Datakuantitatif dan Datakualitatif. Sumberdata dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Teknik PengumpulanDatameliputi: Riset lapangan (*fieldresearch*) yang meliputi :Pengamatan(*observation*), Wawancara(*interview*) dan Riset kepustakaan (*libraryresearch*). Teknik AnalisisDatamenggunakan teknik analisis *saving matrix* dan *nearest neighbor*, *seving matrix* adalah untuk meminimisasi total jarak perjalanan semua kendaraan dan untuk meminimisasi secara tidak langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat perhentian dan *nearest neighbor* adalah sebuah metode untukmelakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data yang jaraknya paling dekat dengan objek. *Vehicle Routing Problem* (VRP), Menurut Indra Sidik (2014:126), VRP adalah suatu permasalahan penentuan rute pengiriman/distribusi yang melibatkan sekumpulan rute kendaraan-kendaraan yang berpusat pada satu depot atau lebih untuk melayani pelanggan yang tersebar diberbagai wilayah pengiriman dengan permintaannya masing-masing. Adapun Metode Savings Matrix adalah untuk meminimisasi total jarak perjalanan semua kendaraan dan untuk meminimisasi secara tidak langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat perhentian” (Nyoman Pujawan, 2010:199). Logika dari metode ini bermula dari kendaraan yang melayani setiap tempat perhentian dan kembali ke depot. Hal ini memberikan jarak maksimum dalam masalah penentuan rute. Kemudian, dua tempat perhentian digabung dalam satu rute yang sama sehingga satu kendaraan tersebut dieliminasi dan jarak tempuh/perjalanan dapat dikurangi **Metode Nearest Neighbor**, Menurut Nissa Mardiani (2014). Permasalahan penentuan rute kendaraan atau VRP dapat dipecahkan dengan menggunakan metode *nearest neighbor*. Algoritma *nearest neighbor* merupakan satu pemecahan masalah secara heuristik. *nearest neighbor* adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Penentuan rute

Data-data yang di peroleh dari perusahaan berasal dari departemen penyaluran. Adapun data-data yang di kumpulkan adalah data jumlah SPBU dan area parkir di SPBU, data permintaan dari setiap SPBU pada bulan September tahun 2016, data mobil tangki,

dan data jarak dari depot ke SPBU serta jarak dari SPBU ke SPBU, pengumpulan data melalui wawancara ke manajer atau orang yang bertanggung jawab pada departemen pelayuran serta mempelajari langsung permasalahan di lapangan adalah :a) Data jumlah SPBU dan kapasitas area parkir di SPBU PT. Pertamina (Persero) TBBM Jakarta Group melayani pendistribusian BBM ke ± 1000 SPBU untuk permintaan produk-produk BBM setiap harinya. Untuk mempermudah penelitian ini, maka penelitian akan memfokuskan pada wilayah Jakarta Pusat yang memiliki 24 SPBU yang siap untuk dilayani, dan setiap SPBU memiliki batasan kapasitas untuk penerimaan mobil tangki, jadi setiap pendistribusian BBM, PT.Pertamina akan selalu melihat aspek area parkir untuk menentukan mobil tangki yang akan digunakan; b) Data permintaan PT. Pertamina (Persero) BBM Jakarta Group untuk setiap harinya mendapatkan permintaan pasokan BBM untuk ± 700 SPBU, untuk setiap permintaan konsumen bisa memilih waktu untuk pengiriman. Waktu pendistribusian BBM dibagi menjadi 5 rit . untuk mempermudah penelitian yang akan dilakukan, maka tidak semua rit yang digunakan untuk penelitian, hanya rit pertama yang akan digunakan untuk penelitian ini. rit pertama waktu nya jam 00.01 wib; c) Data kendaraan di PT. Pertamina (Persero) TBBM Jakarta Grup Dalam melaksanakan pendistribusian BBM ini, PT. Pertamina menggunakan mobil tangki khusus pengangkut BBM dengan kapasitas yang berbeda-beda. Dalam hal ini mobil tangki dibagi dalam kompartemen-kompartemen yang masing-masing memiliki kapasitas 8 Kilo Liter (8 KL). Pelaksanaan pendistribusian BBM dilakukan oleh awak mobil tangki yang terdiri dari 1 orang sopir dan 1 orang pembantu sopir (kernet). Setiap mobil tangki dalam 1 hari bisa mendapat penugasan lebih dari 1 trip dimana tiap tripnya mobil tangki dapat mengunjungi lebih dari 1 SPBU, dalam hal ini maksimal SPBU yang bisa dikunjungi adalah 5 SPBU dalam 1 trip. Karena SPBU tidak dilengkapi dengan *flowmeter* pada setiap mobil tangki, maka setiap kali dilakukan pembongkaran atau proses *unloading* maka seluruh isi kompartemen tersebut harus dibongkar habis, jadi minimal volume pembongkaran di satu titik SPBU adalah 8 KL; d) Data jarak dari depot ke SPBU dan jarak dari SPBU ke SPBU. Dalam penelitian kali ini akan digunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor* untuk penjadwalan dan penentuan rute kendaraan. Langkah pertama yang harus disiapkan adalah membuat matriks jarak. Dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut. Matriks jarak ini selanjutnya akan digunakan untuk membuat matriks penghematan (*saving matrix*). Pada matriks jarak kita memerlukan jarak antara depot ke masing-masing SPBU dan jarak antara SPBU ke masing-masing SPBU. Pada penelitian ini diasumsikan bahwa kemacetan diabaikan, ruas jalan selalu dapat terlewati, jarak dari lokasi i ke j sama dengan jarak dari j ke i.

Pengelolaan data

a. Penentuan rute dengan menggunakan metode *saving matrix*.

Dalam penelitian ini data yang akan dikelola adalah data dari tanggal 1 September sampai 5 September 2016.

1. Rute pada tanggal 1 September 2016

Diketahui permintaan BBM pada tanggal 1 September 2016 untuk SPBU 3410P206, 3410402, 3410605 dan 3410702 karena jumlah permintaan sudah

sesuai dengan kapasitas parkir maka pengiriman akan langsung dikirim, dan untuk SPBU 3110304 dikarenakan masih ada permintaan yang belum terkirim maka ada dimasukan ke metode *saving matrix*, rute yang sudah terbentuk saat ini: • Rute 1: 3110304, • Rute 2: 3410206, • Rute 3: 3410401, • Rute 4: 3410605, • Rute 5 : 3410702. Berdasarkan rumus mengidentifikasi matrik maka akan dibuat matriks penghematan. Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan nilai penghematan untuk SPBU 3110304 dan SPBU 3410101, dengan menggunakan rumus mengidentifikasi matrik, akan dimasukan nilai jarak, maka didapatkan nilai penghematan. $S(3110304, 3410101) = a_{3110304} + a_{3410101} - a((3110304, 3410101)) = 14 + 13 - 5,3 = 21,7$ Untuk memperoleh semua data maka akan menggunakan cara yang sama, Setelah matriks penghematan terbentuk, selanjutnya menentukan kelompok rute berdasarkan nilai penghematan yang terbesar sampai yang terkecil dari matriks penghematan. Langkah ini merupakan iterasi dari matriks penghematan, dimana jika nilai penghematan terbesar terdapat pada SPBU i dan j maka baris i dan kolom j dicoret, lalu i dan j digabungkan dalam satu kelompok rute, demikian seterusnya sampai iterasi yang terakhir.

Langkah-langkah untuk pembentukan kelompok rute: a) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 33,1 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410201. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $24 + 8 = 32$ KL, dikarenakan SPBU 3110304 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 32 KL maka rute ini tidak bisa digabungkan. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar, yaitu 30,5 antara SPBU 3410101 dan SPBU 3410201, untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 24 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka dapat digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410101 dan 3410201. Rute yang terbentuk adalah: Rute 6 = 3410101 – 3410201 b) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 21 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410401. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110304 dan 3410401. Rute yang terbentuk adalah: Rute 7 = 3110304 – 3410401; b) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 14,7 antara SPBU 3410506 dan SPBU 3410604. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 16 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka dapat digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410506 dan

3410604. Rute yang terbentuk adalah: Rute 8 = 3410506–3410604; c) karenakan hanya SPBU 3410504 saja yang tidak mendapatkan penggabungan maka akan dikirim dengan rute sendiri dengan mobil tangki 16 KL. Rute 9 = 3410504. Berdasarkan penjabaran di atas maka diperoleh 4 rute distribusi BBM. •

Rute 6 = 3410101 –3410201, • Rute 7 = 3110304 –3410401, • Rute 8 = 3410506 –3410604, • Rute 9 = 3410504

2. Rute pada tanggal 2 September 2016

Untuk SPBU 3410401 karena jumlah permintaan sudah sesuai dengan kapasitas parkir maka pengiriman akan langsung dikirim, dan untuk SPBU 3410504 dan 3410702 dikarenakan masih ada permintaan yang belum terkirim maka akan dimasukkan ke metode *saving matrix*, rute yang sudah terbentuk saat ini: • Rute 1: 3410401, • Rute 2: 3410504, • Rute 3: 3410702. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 42,3 antara SPBU 3410201 dan SPBU 3410206. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $24 + 16 = 40$ KL. Karena kedua SPBU tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 40KL disebabkan SPBU 3410201 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 24 KL dan SPBU 3410206 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 32KL. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar, nilai penghematan berikutnya, yaitu 38,5 antara SPBU 3410201 dan SPBU 3410202. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $24 + 8 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410201 dan 3410202. Rute yang terbentuk adalah: Rute 4 = 3410201 – 3410202. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 31,2 antara SPBU 3410203 dan SPBU 3410206. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410203 dan 3410206. Rute yang terbentuk adalah: Rute 5 = 3410203– 3410206. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 17 antara SPBU 3110303 dan SPBU 3410501. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $24 + 8 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110303 dan 3410501. Rute yang terbentuk adalah: Rute 6 = 3110303– 3410501. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan,

yaitu 16,5 antara SPBU 3410604 dan SPBU 3410702. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 16 = 32$ KL. Karena SPBU 3410702 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 32 KL. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar, nilai penghematan berikutnya, yaitu 15,3 antara SPBU 3410506 dan SPBU 3410702. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410506 dan 3410702. Rute yang terbentuk adalah: Rute 7 = 3410506 – 3410702. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 14,9 antara SPBU 3410505 dan SPBU 3410604. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410505 dan 3410604. Rute yang terbentuk adalah: Rute 8 = 3410505–3410604. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 11,1 antara SPBU 3410502 dan SPBU 3410507. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 8 = 16$ KL. Dikarenakan area kapasitas dari kedua SPBU ini masih dapat menerima mobil tangki yang berkapasitas lebih besar, maka kolom 3410502 dan 3410507 tidak coret. Rute yang terbentuk adalah: Rute 9 = 3410502 – 3410507. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 10,8 antara SPBU 3410504 dan SPBU 3410507. Karena SPBU 3410507 sudah memiliki rute maka SPBU 3410504 akan dijumlahkan dengan rute 9, Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 8 + 8 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari ketiga SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka SPBU 3410504 akan digabungkan dengan rute 9. Rute yang terbentuk adalah: Rute 9 = 3410502 – 3410504 – 3410507 Berdasarkan penjabaran di atas maka diperoleh 6 rute distribusi BBM, • Rute 4 = 3410201 – 3410202, • Rute 5 = 3410203 – 3410206, • Rute 6 = 3110303 – 3410501 • Rute 7 = 3410506 – 3410702, • Rute 8 = 3410505 – 3410604, • Rute 9 = 3410502 – 3410504 – 3410507

3. Rute pada tanggal 3 September 2016

Untuk SPBU 3110202 , 3410206 dan 3410605 karena jumlah permintaan sudah sesuai dengan kapasitas parkir maka pengiriman akan langsung dikirim, rute yang sudah terbentuk saat ini: • Rute 1: 3110202, • Rute 2: 3410206, • Rute 3: 3410605. selanjutnya akan dibuat matriks penghematan. Langkah-langkah untuk pembentukan kelompok rute: memilih nilai penghematan

terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 33,1 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410201. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110304 dan 3410201. Rute yang terbentuk adalah: Rute 4 = 3110304 – 3410201. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 18,7 antara SPBU 3410101 dan SPBU 3410603. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 24 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410101 dan 3410603. Rute yang terbentuk adalah: Rute 5 = 3410101–3410603. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 17,7 antara SPBU 3410401 dan SPBU 3410604. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410401 dan 3410604. Rute yang terbentuk adalah: Rute 6 = 3410401–3410604. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 14,6 antara SPBU 3410501 dan SPBU 3410507. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410501 dan 3410507. Rute yang terbentuk adalah: Rute 7 = 3410501 – 3410507. Dikarenakan hanya SPBU 3110703 saja yang tidak mendapatkan penggabungan maka SPBU ini akan dikirim dengan rute sendiri dengan mobil tangki 16 KL. Rute 8 = 3110703. Berdasarkan penjabaran di atas maka diperoleh 5 rute distribusi BBM : •Rute 4 = 3110304 –3410201, •Rute 5 = 3410101 –3410603, •Rute 6 = 3410401 –3410604, • Rute 7 = 3410501 – 3410507, • Rute 8 = 3110703

4. Rute pada tanggal 4 September 2016

Untuk SPBU 3110202, 3110703, 3410604 dan 3410605 karena jumlah pengiriman sudah sesuai dengan kapasitas parkir maka pengiriman akan langsung dikirim, rute yang sudah terbentuk saat ini: 1) Rute 1: 3110202; 2) Rute 2: 3110703; 3) Rute 3: 3410604; dan 4) Rute 4: 3410605. Langkah-langkah untuk pembentukan kelompok rute: a) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 42,3 antara SPBU 3410201 dan SPBU 3410201. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $24 + 16 = 40$ KL.

Karena SPBU 7 dan SPBU 11 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 40KL disebabkan SPBU 3410201 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 32 KL dan SPBU 3410201 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 24 KL. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar. Nilai penghematan berikutnya, yaitu 33,1 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410201. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 24 = 40$ KL, Karena SPBU 3110304 dan SPBU 3410201 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 40KL disebabkan SPBU 3110304 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 24 KL dan SPBU 3410201 hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 32 KL. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar, nilai penghematan berikutnya, yaitu 30,5 antara SPBU 3110303 dan SPBU 34102012. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 24 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110303 dan 34102012. Rute yang terbentuk adalah: Rute 5= 3110303 ;b) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 30,3 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410206. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 16 = 32$ KL. Karena SPBU 3110304 dan SPBU 3410206 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 32 KL disebabkan kedua SPBU hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 24 KL. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar. Nilai penghematan berikutnya, yaitu 26 antara SPBU 3410206 dan SPBU 3410401. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 16 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 11 dan mencoret semua kolom pada baris 12. Rute yang terbentuk adalah: Rute 6= 3410206 – 3410401; c) Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 21,7 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410101. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 16 = 32$ KL. Karena hanya SPBU 3110304 yang bisa menerima mobil tangki 24 KL dan SPBU 3410101 hanya bisa menerima sebesar 32 KL maka tidak bisa digabungkan. Maka akan dicari kembali nilai penghematan terbesar. Nilai penghematan berikutnya, yaitu 18,6 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410501, untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 8 = 24$ KL, karena jumlah kapasitas mobil tangki dan area parking sesuai yaitu 24 KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110304 dan 3410501. Rute yang terbentuk adalah: Rute 7 = 3110304-Memilih nilai penghematan terbesar dalam

matriks penghematan, yaitu 16,7 antara SPBU 3110304 dan SPBU 3410501. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 8 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110304 dan 3410501. Rute yang terbentuk adalah: Rute 8 = 3110304 – 3410501; d) Dikarenakan hanya SPBU 3410504 saja

yang tidak mendapatkan penggabungan maka akan dikirim dengan rute sendiri dengan mobil tangki 16 KL. Rute 9 = 3410504. Berdasarkan penjabaran di atas maka diperoleh 5 rute distribusi BBM, • Rute 5 = 3110303-34102012, • Rute 6 = 3410206-3410401, • Rute 7 = 3110304-3410501, • Rute 8 = 3110304-3410501, • Rute 9 = 3410504 ; e) Rute pada tanggal 5 September 2016 Diketahui permintaan BBM pada tanggal 5 September 2016 dapat Untuk SPBU 3110304, 3410206, 3410505 dan 3410507 karena jumlah permintaan sudah sesuai dengan kapasitas parkir maka pengiriman akan langsung dikirim, rute yang sudah terbentuk saat ini: • Rute 1: 3110304, • Rute 2: 3410206, Rute 3: 3410206, • Rute 4: 3410505, • Rute 5: 3410507. Selanjutnya akan dibuat matriks penghematan. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 30,5 antara SPBU 3110303 dan SPBU 3410201. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $8 + 24 = 32$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 32 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3110303 dan 3410201. Rute yang terbentuk adalah: Rute 6 = 3110303 – 3410201. Memilih nilai penghematan terbesar dalam matriks penghematan, yaitu 18,1 antara SPBU 3410401 dan SPBU 3410502. Untuk rute ini BBM yang dikirim adalah $16 + 8 = 24$ KL. Karena area kapasitas dari kedua SPBU sesuai dengan kendaraan yaitu 24 KL. Maka akan digabungkan keduanya menjadi satu rute, kemudian mencoret semua baris pada kolom 3410401 dan 3410502. Rute yang terbentuk adalah: Rute 7 = 3410401–3410502. Dikarenakan tinggal SPBU 3410101 dan SPBU 3410401, untuk BBM yang dikirim adalah $16 + 24 = 40$ KL. Karena SPBU 3410101 dan SPBU 3410401 tidak bisa menerima mobil tangki yang kapasitas 40 KL, disebabkan kedua SPBU hanya bisa menerima mobil tangki berkapasitas 32 KL. Maka SPBU 3410101 dan SPBU 3410401 diberikan rute sendiri, SPBU 3410101 menggunakan mobil tangki 16 KL dan SPBU 3410401 menggunakan mobil tangki 24 KL. Rute yang terbentuk adalah: Rute 8 = 3410101 dan Rute 9 = 3410401.

Berdasarkan penjabaran di atas maka diperoleh 4 rute distribusi BBM. • Rute 6

= 3110303 – 3410201, • Rute 7 = 3410401 – 3410502, • Rute 8 = 3410101, • Rute 9 = 3410401

a. Penentuan urutan dengan menggunakan metode *NearestNeighbor*

Setelah melakukan pemilihan rute dengan metode *saving matrix* maka selanjutnya akan dipilih SPBU mana yang akan didatangkan terlebih dahulu, dalam melakukan pengurutan akan digunakan metode *nearest neighbor*, metode ini juga cukup sederhana, prinsipnya selalumenambahkan SPBU yang jaraknya paling dekat dengan SPBU yang akan kita kunjungi terakhir. Untuk rute yang dikunjungi 2 SPBU maka pemecahannya cukup mudah contoh: Rute 4 untuk SPBU 3410101 – SPBU 3410201 pada tanggal 1 September 2016. Depot – SPBU 3410101 = 13km, Depot – SPBU 3410201 = 24km. Karena jarak yang dihasilkan terdekat adalah 13 km, maka yang akan terlebih dahulu dikunjungi adalah SPBU 3410101 sehingga diperoleh rute depot – 3410101 – 3410201 – depot. Untuk rute yang dikunjungi 3 SPBU pada pemecahannya cukup mudah contoh: Rute 9 untuk SPBU 3410502 – SPBU 3410504 – SPBU 3410507 pada tanggal 2 September 2016. • Depot – SPBU 3410502 = 5,9 km, • Depot – SPBU 3410507 = 6,6 km, Depot – SPBU 3410504 = 6km. karena jarak yang dihasilkan terdekat adalah 5,9 km, maka yang dikunjungi terlebih dahulu adalah SPBU 3410502 sehingga saat ini diperoleh rute depot – SPBU 3410502. Dengan cara yang sama kita dapat menentukan SPBU mana yang selanjutnya akan dikunjungi setelah SPBU 3410502. Dari dua alternatif diperoleh sebagai berikut: • SPBU 3410502 – SPBU 3410504 = 3,3, • SPBU 3410502 – SPBU 3410507 = 1,4, Karena jarak yang terdekat 1,4 km, maka yang dikunjungi terlebih dahulu adalah SPBU 3410507 sehingga diperoleh rute Depot – SPBU 3410502 – SPBU 3410504 – SPBU 3410507 – Depot.

Analisa Permasalahan

Setiap perhitungan untuk menentukan rute dan penjadwalan kendaraan akan menghasilkan rute dengan jumlah kendaraan yang berbeda-beda. Setiap kendaraan yang telah dijadwalkan akan memiliki rute yang berbeda-beda satu dengan yang lainnya. Kendaraan yang telah dijadwalkan juga memiliki kapasitas berbeda-beda berdasarkan kompartemen yang ada. Di dalam analisis ini akan dibahas mengenai perbandingan kondisi antara jadwal awal yang ini digunakan perusahaan dengan jadwal setelah perbaikan yang telah dilakukan perhitungan.

Data awal mengenai jarak tempuh pada 1 September 2016 yang menunjukkan bahwa total jarak yang ditempuh adalah 265,3 km. Sedangkan setelah perbaikan jadwal menunjukkan angka 238,2 km. Dan dari kedua angkaini memberikan selisih 27,1 km, dari angka ini dapat diketahui persentase penghematan seperti berikut.

Persentase penghematan jarak tempuh =

Untuk mengetahui Persentase penghematan pada setiap harinya menggunakan cara yang sama, disajikan pada Tabel 1 Persentase penghematan.

Tabel 1
Persentase Penghematan

NO	Rute Awal	Rute Perbaikan	Persentase Penghemat
1	265,3	238,2	10,2%
2	293,4	240,6	18,0%
3	233,4	226,7	2,9%
4	273,5	238,1	12,9%
5	271,2	266,4	1,8%
TOTAL	1336,8	1210	9,5%

Sumber: Data Perusahaan (diolah oleh penulis)

Setelah mendapatkan hasil persentase penghemat maka terbukti dengan menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*. Dengan menggunakan perhitungan, rute dapat disusun sedemikian rupa sehingga jarak tempuh rute menjadi minimal atau dalam hal ini memberikan penghematan jarak yang maksimal, dengan menggunakan perhitungan ini perusahaan juga dapat mengurangi jumlah rute distribusi pada setiap harinya serta perusahaan dapat menghemat biaya distribusi dengan adanya rute yang berkurang atau penggunaan kendaraan setiap harinya. Setelah dilakukan perbaikan penjadwalan pengiriman dengan menggunakan metode *saving matrix* dan *nearest neighbor*, maka dari hasil data yang diperoleh dapat ditemukan jarak atau rute terpendek. Penjadwalan dan penentuan rute pengiriman BBM yang dilakukan oleh perusahaan saat ini masih kurang efisien dikarenakan penentuan rute dari setiap pengiriman masih memiliki jarak tempuh yang tinggi sehingga dapat menimbulkan biaya yang cukup besar dan waktu tempuh yang lebih lama. Tujuan dari penjadwalan dan penentuan rute kendaraan adalah untuk mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sehingga perusahaan dapat meminimumkan biaya yang timbul akibat suatu proses distribusi dengan cara mengurangi jarak tempuh suatu kendaraan, mengurangi jumlah kendaraan atau rute kendaraan yang

digunakan, dan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam suatu proses distribusi. Dalam penjadwalan dan penentuan rute kendaraan yang digunakan, perusahaan harus dapat menentukan kendaraan yang akan melayani SPBU mana dan rute pengiriman searah atau letaknya yang saling berdekatan dapat digabungkan dengan merancang terlebih dahulu rute pengiriman yang harus ditempuh oleh masing-masing kendaraan agar dapat menghemat jarak perjalanan, secara langsung dan secara tidak langsung mengurangi biaya untuk proses distribusi. Untuk penerapan metode *savings matrix* dan *nearest neighbor* dalam penjadwalan, perlu adanya suatu pembelajaran mengenai apa dan bagaimana perhitungan dengan metode *savings matrix* dan *nearest neighbor* yang dilakukan. Mengingat jumlah pelanggan yang tidak sedikit dan ketersediaan waktu yang terbatas, perusahaan juga perlu menggunakan suatu alat bantu seperti program komputer yang mempermudah penghitungan.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan rute distribusi produk BBM yang akan meminimalkan jarak tempuh pendistribusian. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan penggunaan *savings matrix* dan *nearest neighbor* yang dibahas dalam penelitian ini didapatkan perbandingan hasil yang diperoleh dengan rute distribusi saat ini, yaitu jarak tempuh dari perusahaan selama 5 hari 265,3 km, sedangkan dengan menggunakan *savings matrix* dan *nearest neighbor* yaitu menghasilkan 238,2 km. Penghematan jarak yang terjadi selama 5 hari 27,1 km atau 9,5% dari pendistribusian awal. Dengan berkurangnya jarak tempuh kendaraan maka pengiriman BBM dapat lebih cepat dibanding sebelumnya yang memiliki jarak tempuh yang lebih besar. Dan memberikan keuntungan bagi SPBU karena dapat menerima kiriman lebih cepat agar tidak terjadi kekosongan BBM di SPBU. Jadi dapat dilihat dengan menggunakan metode *savings matrix* dan *nearest neighbor* perusahaan mendapatkan rute dengan jarak yang lebih pendek, serta secara tidak langsung dapat mengurangi waktu tempuh dari setiap pendistribusian dan menjadikannya lebih efisien dibandingkan dengan pendistribusian sebelum menggunakan metode *savings matrix* dan *nearest neighbour*.

DAFTAR PUSTAKA

- Kodrat, D.S. (2009). David Sukardi Kodrat ;*Manajemen Distribusi Old Distribusi Channel and Postmo Distribution Channel Apporoach Berbasis Teori dan Praktik*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.
- Pujawan, Nyoman, I., & Mahendrawati, E.R. (2010). *Supply chain management* (Cetakan Kedua). Surabaya: Guna Widya.
- Kurniawan, K., Sidik, I., Susanty, S., & Adianto, H. (2004). Usulan Rute Pendistribusian Air Mineral Dalam Kemasan Menggunakan Metode Nearest Neighbour dan Clarke & Wright Savings (Studi Kasus di PT. X Bandung). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(4).
- Mardiani, Nissa, Susanty, S., & Prassetiyo. H. (2014). Penentuan Rute untuk Pendistribusian BBM Menggunakan Algoritma Nearest neighbour (Studi Kasus di PT X). *Jurnal Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(4).