

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Transportasi

2.1.1 Definisi Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dengan menggunakan wahana yang digerakan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Banyak ahli telah merumuskan dan mengemukakan pengertian transportasi. Para ahli memiliki pandangannya masing-masing yang mempunyai perbedaan dan persamaan antara yang satu dengan lainnya.

Kata transportasi berasal dari bahasa latin yaitu *transportare* yang mana *trans* berarti mengangkat atau membawa. Jadi transportasi adalah membawa sesuatu dari satu tempat ke tempat yang lain. Menurut Salim (2000) transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (comoditi) dan penumpang ke tempat lain.

Menurut Miro (2005) transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Sedangkan menurut Nasution (2008) adalah sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Jadi pengertian transportasi berarti sebuah proses, yakni proses pemindahan, proses pergerakan, proses mengangkut, dan mengalihkan dimana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan.

Menurut Nasution (2008) terdapat unsur-unsur pengangkutan/transportasi meliputi atas :

1. Ada muatan yang diangkut
2. Tersedia kendaraan sebagai alat angkutnya
3. Jalanan/jalur yang dapat dilalui
4. Ada terminal asal dan terminal tujuan
5. Tersedianya sumber daya manusia dan organisasi atau manajemen yang menggerakkan kegiatan transportasi tersebut.

Masing-masing unsur tersebut tidak bisa hadir dan beroperasi sendiri-sendiri kesemuanya harus terintegrasi secara serentak. Seandainya ada salah satu saja komponen tidak hadir, maka alat pendukung proses perpindahan (*system* transportasi) tidak dapat bekerja atau berfungsi. Transportasi bukan hanya usaha berupa gerakan manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan gerakan secara statis akan tetapi transportasi akan mengalami perkembangan dan kemajuan dari waktu ke waktu baik sarana dan prasarannya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.2. Distribusi

2.2.1 Sistem Distribusi

Sistem distribusi adalah pengaturan penyaluran barang dan jasa dari produsen ke konsumen (Nitisemito, 1977). Sistem distribusi dapat dibedakan menjadi :

1. Jalan pendek atau langsung

Adalah sistem distribusi yang tidak menggunakan saluran distribusi. Contoh distribusi sistem ini adalah penyaluran hasil pertanian oleh petani ke pasar langsung.

2. Jalan panjang atau tidak langsung

Adalah sistem distribusi yang menggunakan saluran distribusi dalam kegiatan distribusinya biasanya melalui distributor

2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kegiatan Distribusi

Menurut Nitisemito (1977), faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan distribusi meliputi :

1. Faktor Pasar

Dalam lingkup faktor ini, saluran distribusi dipengaruhi oleh pola pembelian konsumen, yaitu jumlah konsumen, letak geografis konsumen, jumlah pesanan dan kebiasaan dalam pembelian.

2. Faktor Barang

Pertimbangan dari segi barang bersangkutan paut dengan nilai unit, besar dan berat barang, mudah rusaknya barang, standar barang dan pengemasan.

3. Faktor Perusahaan

Pertimbangan yang diperlukan disini adalah sumber dana, pengalaman dan kemampuan manajemen serta pengawasan dan pelayanan yang diberikan.

4. Faktor kebiasaan dalam pembelian

Pertimbangan yang diperlukan dalam kebiasaan pembelian adalah kegunaan perantara, sikap perantara terhadap kebijaksanaan produsen, volume penjualan dan ongkos penyaluran barang.

2.3. Manajemen Transportasi dan Distribusi

Distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak supplier kepada pihak konsumen dalam suatu *supply chain*. Distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen, jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk mencapai berbagai macam tujuan dari *supply chain*, mulai dari biaya yang rendah sampai respons yang tinggi terhadap permintaan dari konsumen. (Chopra, 2010, p86).

Transportasi merupakan pergerakan suatu produk dari suatu lokasi ke lokasi lain yang merepresentasikan awal dari suatu rangkaian *supply chain* sampai kepada konsumen. Transportasi sangat penting karena suatu produk jarang diproduksi dan digunakan dalam lokasi yang sama. (Copra, 2010, p380).

Menurut Nyoman (2005, p173), manajemen transportasi dan distribusi merupakan pengelolaan terhadap kegiatan untuk pergerakan suatu produk dari suatu lokasi ke lokasi lain dimana pergerakan tersebut biasanya

membentuk atau menghasilkan suatu jaringan. Pada kebanyakan produk peran jaringan distribusi dan transportasi sangatlah vital. Jaringan distribusi dan transportasi ini memungkinkan produk pindah dari lokasi dimana mereka diproduksi ke lokasi konsumen/pemakai yang sering kali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke konsumen secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang sangat baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar. Kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

Untuk menciptakan keunggulan berkompetisi, perusahaan tidak lagi bisa mengandalkan cara-cara tradisional dalam mendistribusikan produk-produk mereka. Perkembangan teknologi dan inovasi dalam manajemen distribusi memungkinkan perusahaan untuk menciptakan kecepatan waktu kirim serta efisiensi yang tinggi dalam jaringan distribusi mereka, sesuatu yang sangat dipentingkan oleh konsumen dewasa ini.

Tekanan kompetisi serta kebutuhan konsumen yang tinggi memaksa perusahaan-perusahaan untuk melakukan berbagai perbaikan dalam kegiatan distribusi dan transportasi. Dewasa ini, jaringan distribusi tidak lagi dipandang hanya sebagai serangkaian fasilitas yang mengerjakan fungsi-fungsi fisik seperti pengangkutan dan penyimpanan, tetapi merupakan bagian integral dari kegiatan *supply chain* secara holistik dan memiliki peran strategis sebagai titik penyalur produk maupun informasi dan juga sebagai wahana untuk menciptakan nilai tambah.

Menurut copra (2010, p87-88), jaringan distribusi berkaitan dengan pemenuhan dari kebutuhan konsumen dan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh sebab itu, suatu perusahaan harus dapat mengestimasi jumlah kebutuhan atau permintaan konsumen dalam suatu jaringan distribusi. Karena pemenuhan atau kebutuhan konsumen akan mempengaruhi pendapatan perusahaan lewat biaya yang ditimbulkan dari suatu jaringan pengiriman.

2.3.1 Fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi

Secara tradisional kita mengenal manajemen distribusi dan transportasi dengan berbagai sebutan. Sebagian perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagian lagi menggunakan istilah distribusi fisik (*physical distribution*). Apapun istilahnya, secara umum fungsi distribusi dan transportasi pada dasarnya adalah mengantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana pelayanan kepada konsumen. Pada prinsipnya, fungsi ini bertujuan untuk menciptakan pelayanan tinggi ke konsumen yang bisa dilihat dari tingkat *service level* yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang sampai ke tangan konsumen, serta pelayanan purna jual yang memuaskan.

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi/transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan diatas, siapapun yang melaksanakan (*internal* perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari :

1. Melakukan segmentasi dan menentukan target *service level*.

Segmentasi konsumen perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada *revenue* perusahaan bisa sangat bervariasi dan karakteristik tiap konsumen bisa sangat berbeda antara satu dengan lainnya. Dari segi *revenue*, sering kali hukum pareto 20/80 berlaku disini. Artinya, hanya sekitar 20% dari konsumen atau area penjualan menyumbangkan sejumlah 80% dari pendapatan yang diperoleh perusahaan. perusahaan tidak bisa menomor-satukan konsumen. Dengan memahami perbedaan karakteristik dan kontribusi tiap konsumen atau area distribusi, perusahaan bisa mengoptimalkan alokasi persediaan maupun kecepatan pelayanan. Misalnya, konsumen kelas I, yang menyumbangkan pendapatan terbesar,

memiliki target *service level* yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsumen kelas II atau kelas III yang kontribusinya jauh lebih dekat.

2. Menentukan moda transportasi yang akan digunakan.

Tiap moda transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga. Sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah, namun lebih lambat dibandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan moda apa yang akan digunakan dalam mengirimkan produk-produk mereka ke konsumen. Kombinasi dua atau lebih moda transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.

3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman.

Konsolidasi merupakan kata kunci yang sangat penting dewasa ini. Tekanan untuk melakukan pengiriman cepat namun lebih murah menjadi pendorong utama perlunya melakukan konsolidasi informasi maupun pengiriman. Salah satu contoh konsolidasi informasi adalah konsolidasi data permintaan untuk keperluan pembuatan jadwal pengiriman. Sedangkan konsolidasi pengiriman dilakukan misalnya dengan menyatukan permintaan beberapa toko atau retail yang berbeda dalam sebuah truk. Dengan cara ini, truk bisa berjalan lebih sering tanpa harus membebankan biaya lebih kepada konsumen/klien yang mengirimkan produk tersebut.

4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.

Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang atau distributor adalah menentukan kapan sebuah truk harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah konsumen. Apabila jumlah konsumen sedikit, keputusan ini bisa diambil dengan relatif mudah. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat-tempat penjualan yang harus dikunjungi, penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan

kekurangtepatan dalam mengambil dua keputusan tersebut bisa berimplikasi pada biaya pengiriman dan penyimpanan yang tinggi.

5. Memberikan pelayanan nilai tambah

Beberapa proses nilai tambah yang bisa dikerjakan oleh distributor adalah pengepakan, pelabelan harga, pemberian *barcode*, dan sebagainya.

6. Menyimpan persediaan

Jaringan distribusi selalu melibatkan proses penyimpanan produk baik di suatu gudang pusat atau gudang regional, maupun di toko dimana produk tersebut dipajang untuk dijual. Oleh karena itu manajemen distribusi tidak bisa dilepaskan dari manajemen pergudangan.

7. Menangani pengembalian (*return*)

Manajemen Distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam *supply chain*. Pengembalian ini bisa karena produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualannya habis.

2.3.2 Strategi Distribusi

Secara umum ada tiga strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Masing-masing dari strategi ini memiliki keunggulan dan kekurangan. Ketiga strategi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengiriman Langsung (*Direct Shipment*)

Pada model ini, pengiriman langsung dari pabrik ke pelanggan, tanpa melalui gudang atau fasilitas penyangga. biasanya strategi ini cocok digunakan untuk barang yang umurnya pendek dan barang yang mudah rusak dalam proses bongkar/muat atau pemindahannya.

2. Pengiriman melalui *Warehouse*

Pada model ini, barang tidak langsung dikirim ke pelanggan, namun melewati satu atau lebih gudang atau fasilitas penyangga. strategi ini cocok untuk produk-produk yang ketidakpastian *demand/supply*-nya tinggi serta produk-produk yang memiliki daya tahan relatif lama.

3. *Cross-Docking*

Pada model ini, produk akan mengalir lewat fasilitas *cross-dock* yang berbeda antara pabrik dan pelanggan. Di tempat ini, kendaraan penjemput dan pengirim akan bertemu dan terjadi transfer beban.

2.3.3 Moda Transportasi

Secara umum, tiap moda transportasi memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri ditinjau dari berbagai pertimbangan (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010). Tabel 2.2 dibawah ini memberikan evaluasi umum dari berbagai moda transportasi ditinjau dari beberapa kriteria *supply chain*.

Tabel 2.1 Evaluasi Moda Transportasi

Mode Transportasi	Truk	Kereta	Kapal	Pesawat	Paket
Volume yang bisa dikirim	Sedang	Sangat banyak	Sangat banyak	Banyak	Sangat sedikit
Fleksibilitas waktu kirim	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi
Fleksibilitas rute pengiriman	Tinggi	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
Kecepatan	Sedang	Sedang	Rendah	Sangat tinggi	Tinggi
Biaya Pengiriman	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Sangat Tinggi
Inventory	Sedikit	Banyak	Sangat banyak	Rendah	Sangat rendah

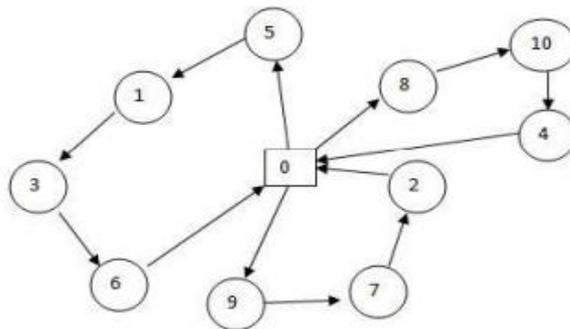
2.4. Vehicle Routing Problem (VRP)

2.4.1 Definisi

Vehicle Routing Problem (VRP) diperkenalkan pertama kali oleh Dantzig dan Ramser pada tahun 1959 dan semenjak itu telah dipelajari secara luas. Oleh Fisher, VRP didefinisikan sebagai sebuah pencarian atas cara penggunaan yang efisien dari sejumlah tempat untuk mengantar dan menjemput orang atau barang. Istilah *customer* digunakan untuk menunjukkan pemberhentian untuk mengantar dan menjemput orang atau barang. Setiap customer harus dilayani oleh satu vehicle

saja. Penentuan pasangan vehicle-customer ini dilakukan dengan mempertimbangkan kapasitas vehicle dalam satu kali angkut, untuk meminimalkan biaya yang diperlukan. Biasanya, penentuan biaya minimal erat kaitannya dengan jarak yang minimal (saputra, 2010).

VRP juga dapat dilihat sebagai kombinasi dari dua permasalahan optimasi lain, yaitu Bin Packing Problem (BPP) dan Travelling Salesman Problem (TSP). BPP dapat dideskripsikan sebagai berikut : “Diberikan sejumlah angka, yang melambangkan ukuran dari sejumlah item, dan sebuah konstanta K, yang melambangkan kapasitas dari Bin. Berapa jumlah bin minimum yang diperlukan? “Tentu saja satu item hanya dapat berada dalam satu bin saja, dan total kapasitas item pada setiap bin tidak boleh melebihi kapasitas dari bin tersebut. Disamping itu TSP adalah sebuah permasalahan tentang seorang salesman yang ingin mengunjungi sejumlah kota. Dia harus mengunjungi tiap kota sekali saja, dimulai dan diakhiri di kota awal. Inti permasalahan adalah untuk menemukan jalur terpendek melalui semua kota yang ada. Hubungan keduanya dengan VRP adalah vehicle dapat dihubungkan dengan customer menggunakan BPP, dan urutan kunjungan vehicle terhadap tiap customer diselesaikan menggunakan TSP. Berikut adalah solusi dari permasalahan VRP :



Gambar 2.1 Solusi dari sebuah VRP

Sumber : Hendrawan Christian (2011)

2.4.2 Macam *Vehicle Routing Problem*

Menurut rute dapat dibedakan menjadi tiga, yakni :

1. *Daily Routing* yaitu rute dari sejumlah kendaraan yang harus dioperasikan untuk satu hari pengiriman.
2. *Period Routing* yaitu rute dari sejumlah kendaraan yang harus dioperasikan untuk beberapa periode
3. *Fixed Routing* yaitu rute dari sejumlah kendaraan yang harus dioperasikan dan tidak berubah untuk beberapa periode tertentu

2.5. Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman

Menurut Pujawan (2005, p179) salah satu keputusan operasional yang sangat penting dalam manajemen distribusi adalah penentuan jadwal serta rute pengiriman dari satu lokasi ke beberapa lokasi tujuan. Keputusan seperti ini sangat penting bagi mereka yang harus mengirimkan barang dari satu lokasi (misalnya gudang regional) ke berbagai toko yang tersebar di sebuah kota. Keputusan jadwal pengiriman serta rute yang akan ditempuh oleh tiap kendaraan akan sangat berpengaruh terhadap biaya-biaya pengiriman.

Namun demikian, biaya bukanlah satu-satunya faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses pengiriman. Mungkin perusahaan juga memiliki target bahwa tiap konsumen di sebuah tempat harus sudah mendapatkan pesannya selambat-lambatnya dalam batas waktu tertentu. Dengan kata lain, ada *constraint* (kendala) waktu yang sering dinamakan *time window*. Disamping itu, jadwal dan rute sering kali juga harus mempertimbangkan kendala lain seperti kapasitas kendaraan atau armada pengangkutan.

Secara umum permasalahan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman bisa memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai seperti tujuan untuk meminimumkan biaya pengiriman, meminimumkan waktu, atau meminimumkan jarak tempuh. Dalam bahasa pemrograman matematis, salah satu dari tujuan tersebut bisa menjadi fungsi tujuan (*objective function*) dan yang lainnya menjadi kendala (*constraint*). Misalnya fungsi tujuannya adalah meminimumkan biaya pengiriman, namun ada kendala *time window* dan kendala maksimum jarak tempuh tiap kendaraan, disamping kendala lain seperti kapasitas kendaraan atau kendala lainnya.

Dalam penentuan rute pengiriman, pekerjaan pertama yang harus dilakukan adalah menentukan alokasi kendaraan, sebagai contoh digunakan truk sebagai alat pengiriman. Artinya, perlu diketahui truk mana yang akan mengunjungi toko yang mana. Tahap kedua nantinya adalah menentukan rute perjalanan masing-masing truk.

2.5.1 Metode untuk Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman

Menurut Maulity (2008), setelah mengetahui hasil ramalan permintaan baru bisa menganalisis distribusi awalnya. Dalam menganalisis diperlukan data-data. Data yang diperlukan untuk analisis pemecahan masalah adalah dengan mengadakan survei langsung pada objeknya untuk mendapatkan data yang relevan dengan masalah yang diteliti.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan distribusi dan data parameternya dalam menghasilkan solusi optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengolahan data adalah *saving matrix*.

2.6. Metode *Saving Matrix*

Metode *saving matrix* (Pujawan, 2005 p180) pada hakekatnya adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu atau ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Digunakan jarak sebagai fungsi tujuan apabila diketahui koordinat tujuan pengiriman, lalu jarak yang akan ditempuh oleh semua kendaraan akan diminimumkan.

2.6.1 Langkah-langkah perencanaan rute

1. Mengidentifikasi matrik jarak.

Pada langkah ini perlu diketahui jarak antara gudang perusahaan ke masing-masing toko dan jarak antar toko. Dengan mengetahui koordinat masing-masing lokasi maka jarak antar dua lokasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus jarak standar. Misalkan dua lokasi masing-masing diketahui dengan koordinat (X_1, Y_1) dan (X_2, Y_2) maka jarak antara dua lokasi tersebut adalah :

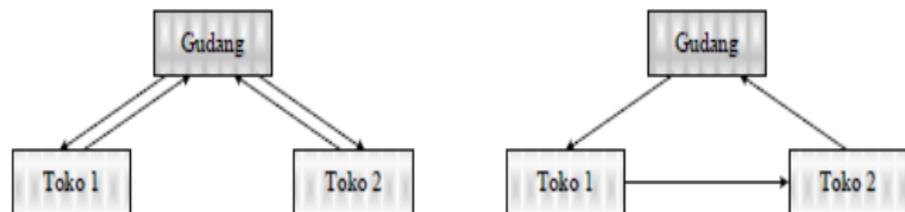
$$Dist(1,2) = \sqrt{(X_1 - X_2)^2} + \sqrt{(Y_1 - Y_2)^2}$$

Dengan rumus tersebut dapat diketahui jarak antara gudang perusahaan dengan masing-masing toko dan antara toko yang satu dengan toko yang lainnya. Hasil perhitungan jarak tersebut kemudian akan digunakan untuk menentukan matrik penghematan (*savings matrix*) yang akan dikerjakan pada langkah berikutnya.

2. Mengidentifikasi matrik penghematan (*savings matrix*)

Pada awal langkah ini di asumsikan bahwa setiap toko dan dikunjungi oleh satu truk secara eksklusif. Maka akan ada penghematan yang akan diperoleh jika dua atau lebih rute bila digabungkan menjadi satu rute. *Saving matrix* merepresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua toko / konsumen ke dalam satu rute

Apabila masing-masing toko 1 dan toko 2 dikunjungi secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang perusahaan ke toko I dan dari toko I balik ke gudang perusahaan ditambah dengan jarak dari gudang perusahaan ke toko II dan kemudian balik ke gudang. Misalkan toko I dan toko II digabungkan ke dalam satu rute maka jarak yang dikunjungi adalah dari gudang perusahaan ke toko I kemudian ke toko II dan dari toko II balik ke gudang perusahaan.



Gambar 2.1 Perubahan yang terjadi dengan mengkonsolidasikan toko I dan Toko II ke dalam satu rute

Sumber : I Nyoman Pujawan dan Mahendrawati (2010)

Melalui Gambar 2.1 dapat dilihat bahwa perubahan jarak (penghematan) adalah sebesar total jarak kiri dikurangi total jarak kanan yang besarnya adalah :

$$2J(G, 1) + 2J(G, 2) - (J(G, 1) + J(1,2) + J(2, G))$$

$$= J(G, 1) + J(G, 2) - J(1,2)$$

Hasil ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak (X,Y) sama dengan jarak (Y,X). Hasil di atas bisa digeneralisasikan sebagai berikut :

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

dimana $S(x, y)$ adalah penghematan jarak (*savings*) yang diperoleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi satu. Dengan menggunakan formula tersebut maka matrik penghematan jarak bisa dihitung untuk semua toko dan hasilnya dapat dibuat dalam satu tabel penghematan jarak.

3. Mengalokasikan konsumen dalam rute perjalanan kendaraan

Pada tahapan ini, dilakukan pembagian konsumen ke dalam suatu rute perjalanan kendaraan dengan mempertimbangkan konsumen dan kapasitas kendaraan yang digunakan. Sebuah rute dikatakan *feasible* apabila jumlah permintaan total dari semua konsumen tidak melebihi kapasitas kendaraan dan jumlah permintaan dari suatu konsumen dapat ditampung secara keseluruhan oleh satu kendaraan. Prosedur yang digunakan untuk pengelompokan konsumen yaitu berdasarkan nilai *saving matrix* yang terbesar sampai kapasitas kendaraan yang digunakan dapat menampung semua permintaan. Apabila kapasitas sudah maksimal, maka prosedur tersebut akan berulang sampai semua konsumen teralokasi dalam suatu rute perjalanan.

4. Mengurutkan toko (tujuan/konsumen) dalam rute yang sudah terdefinisi

Tahap ini merupakan tahap akhir dari metode *saving matrix*. Tujuan dari tahapan ini adalah mengurutkan kunjungan dari kendaraan ke setiap konsumen yang sudah dikelompokkan dalam suatu rute perjalanan agar dapat diperoleh jarak yang minimal.

2.6.2 Metode-metode Penentuan Urutan Konsumen

1. *Farthest Insert*

Prosedur ini dilakukan dengan melakukan penambahan konsumen dalam sebuah rute perjalanan. Prosedur ini dimulai dari penentuan rute kendaraan ke konsumen yang memiliki jarak yang paling jauh. Kemudian prosedur ini akan terus berulang hingga semua konsumen masuk ke dalam rute perjalanan. Evaluasi kenaikan jarak tempuh terbesar menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta f = C_{jk} + C_{kj} - X_{ij}$$

Keterangan :

Δf = kenaikan jarak tempuh

C_{jk} = jarak tempuh antara konsumen i dan konsumen k

C_{kj} = jarak tempuh antara konsumen k dan konsumen j

C_{ij} = jarak tempuh antara konsumen i dan konsumen j

2. *Nearest Insert*

Prosedur ini merupakan kebalikan dari *farthest insert* dimana prosedur ini dimulai dari penentuan rute kendaraan ke konsumen yang memiliki jarak yang paling dekat. Kemudian prosedur ini akan terus berulang hingga semua konsumen masuk ke dalam rute perjalanan. Evaluasi kenaikan jarak tempuh yang memiliki kenaikan jarak tempuh terkecil menggunakan rumus :

$$\Delta f = C_{jk} + C_{kj} - C_{ij}$$

3. *Nearest Neighbour*

Prosedur ini memulai rute kendaraannya dari jarak yang paling dekat dengan depot. Kemudian rute selanjutnya yaitu konsumen yang paling dekat dengan konsumen pertama yang sudah dikunjungi. Prosedur ini akan terus berulang sampai semua konsumen masuk ke dalam rute perjalanan

2.7. Permintaan

Menurut Pujawan (2005, -85), permintaan terhadap barang atau jasa adalah awal dari semua kegiatan *supply chain*. Kegiatan produksi, pengiriman, perancangan produk dan pembelian material dilaksanakan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan atau permintaan terhadap barang atau jasa dari pihak konsumen.

Pada hampir semua situasi riil, besar dan waktu permintaan terhadap barang atau jasa tidak mudah diketahui sebelum terjadi. Di sisi lain, banyak aktivitas yang sudah harus dikerjakan sebelum permintaan atau kebutuhan dari konsumen teridentifikasi dengan pasti. Pada perusahaan yang memproduksi dengan sistem *make to stock*, kegiatan produksi, pembelian material, dan pengiriman produk ke toko atau tempat penjualan dilakukan sebelum perusahaan mengetahui jumlah produk yang akan terjual di masing-masing toko atau tempat penjualan. Pada sistem produksi *make to order*, beberapa aktivitas seperti perakitan akhir dan pembuatan komponen memang bisa ditunda sampai ada permintaan definitif, namun tetap sebagian aktivitas seperti penyediaan bahan baku dan kapasitas dilakukan atas dasar perkiraan atau permalan. Dengan demikian, boleh dikatakan tidak ada perusahaan yang bisa menghindari dari kegiatan memperkirakan atau meramalkan permintaan untuk keperluan perencanaan aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan sebelum permintaan definitif datang dari konsumen.

2.8. Profit Margin

Keuntungan merupakan hasil dari kebijaksanaan yang diambil oleh manajemen. Rasio Profit Margin merupakan salah satu rasio yang digunakan untuk mengukur margin laba atas penjualan. Konsep profitabilitas ini dalam teori sering digunakan sebagai indikator kinerja fundamental perusahaan mewakili kinerja manajemen.

Pengertian *Profit Margin* menurut Sutrisno (2009:222) adalah “*Profit Margin* merupakan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan keuntungan dengan penjualan yang dicapai”.

2.9. Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi literatur yang mendukung tugas akhir ini, penulis menggunakan referensi dari beberapa jurnal dan skripsi antara lain

1. **Rahmi Yuniarti dan Murti Astuti (2012)**, dalam jurnal *Rekayasa Mesin* Vol. 4, No. 1 Tahun 2013 17-26 penelitiannya yang berjudul : **Penerapan Metode *Saving Matrix* Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang**

Dalam penelitiannya hasil yang diperoleh setelah menggunakan metode Saving Matrix adalah biaya transportasi berhasil diturunkan menjadi Rp. 1.056.500,- perhari. Jarak tempuh mampu diperpendek dari jarak awal sekitar 261 km menjadi 259,6 km.

2. **Rizky Muhammad A. (2014)**, dalam Skripsi yang berjudul : **Perancangan Rute Pengiriman BBM Di Depo Balongan Dengan Menggunakan Metode *Vehicle Routing Problem***

Dalam penelitiannya didapat rute optimal dari pendistribusian BBM dengan *vehicle routing problem (saving matrix)*. dari pengolahan data menggunakan saving matrix didapatkan 68 rute pendistribusian BBM ke 141 SPBU yang optimal dari rute sebelumnya yang tidak menggunakan metode *saving matrix*

3. **Amri N, Titin I, M. Yusuf (2013)**, dalam jurnal Rekavasi (Desember : 2013), Vol. 1, No. 1, 1-10 penelitiannya yang berjudul : **Optimalisasi Distribusi Produk Menggunakan Daerah Penghubung dan Metode *Saving Matrix***

Dalam penelitian ini, daerah penghubung dijadikan sebagai gudang dan digunakan untuk membagi area distribusi sedangkan penentuan rute optimal dilakukan dengan metode *Saving Matrix*. Berdasarkan dari perhitungan, wilayah pemasaran terbagi menjadi 2 (dua) area distribusi dan 7 (tujuh) rute distribusi yang optimal. Area pertama terbagi menjadi 3 rute dengan jarak tempuh 2119,9 km dan biaya distribusi sebesar Rp. 559.627,00. Area kedua terbagi menjadi 3 rute dengan jarak tempuh 1.032,67 km dan biaya distribusi sebesar Rp. 936.946,00. Rute tambahan 1 rute dengan jarak tempuh 74,6 km dan biaya distribusi sebesar Rp. 280.887,00. Hasil dari perhitungan diketahui penghematan biaya sebesar Rp. 244.370,00 setiap harinya.