

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Distribusi dan Transportasi**

##### **2.1.1 Distribusi**

Distribusi adalah kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak supplier kepada konsumen dalam bentuk suatu supply chain. Distribusi merupakan suatu kunci keuntungan yang di peroleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya supply chain dan kebutuhan konsumen.

Jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan mencapai berbagai macam dari kebutuhan supply chain mulai dari biaya yang rendah dan respon yang tinggi terhadap permintaan konsumen. Istilah distribusi sama dengan place (penempatan) yaitu aktivitas penyaluran atau penempatan barang (produk) dari produsen ke konsumen. Perpindahan material terjadi pada semua siklus proses manufaktur produk, baik itu sebelum maupun sesudah proses produksi (Lubis 2004).

Dalam distribusi terdapat dua kategori, yaitu :

1. Perpindahan bahan dan hasil produksi dengan menggunakan sarana distribusi.
2. Mengangkut penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.

Maka distribusi adalah proses perpindahan hasil produksi dari suatu tempat ke tempat lain menggunakan alat distribusi. Distribusi adalah istilah yang bisa di gunakan dalam pemasaran untuk menjelaskan bagaimana suatu produk dan jasa secara fisik tersedia bagi konsumen.

Distribusi meliputi kegiatan pergudangan, transportasi, persediaan dan penanganan pesanan. Distribusi merupakan elemen keempat dari pemasaran tradisional yang mengacu pada cara suatu produk layanan di rancang sedemikian rupa sehingga bisa di dapatkan oleh pelanggan. Distribusi meliputi beberapa kegiatan seperti : pengawasan pencatatan, proses pemesanan dan transportasi.

### **2.1.2 Transportasi**

Transportasi adalah suatu proses pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal (tempat dimana kegiatan pengangkutan di akhiri). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya transportasi, yaitu ketersediaannya muatan yang di angkut, ketersediaannya kendaraan sebagai alat angkutnya, dan adanya jalanan yang dapat dilalui (Nasution 1996).

Transportasi dapat berarti perpindahan produk dari suatu tempat ke tempat lain yang membuat produk tersebut sampai ke tangan konsumen. Transportasi merupakan kunci utama dalam persediaan, karena produk jarang di produksi dan di konsumsi pada tempat / lokasi yang sama. Transportasi adalah komponen biaya signifikan dari kebanyakan pengeluaran (Nasution 1996).

Ada 2 kunci di dalam transportasi yang berlangsung di dalam suatu rantai persediaan :

- a. Pengiriman adalah pihak yang memerlukan bergeraknya produk antara dua lokasi di dalam rantai persediaan.
- b. Pengangkutan adalah pihak yang memindahkan atau mengangkut produk.

### **2.1.3 Fungsi dasar distribusi dan Transportasi**

Secara tradisional kita mengenal manajemen distribusi dan transportasi dengan berbagai sebutan. Sebagian perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagian menggunakan istilah distribusi fisik. Apapun istilahnya, secara umum fungsi distribusi dan transportasi pada dasarnya adalah mengantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut di produksi sampai dimana pelayan kepada konsumenserta layanan purna jual yang memuaskan.

Kegiatan distribusi dan transportasi dapat dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi atau transportasi sendiri atau di serahkan pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan di atas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ke tiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya

melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari (pujawan dan Mahendrawati. 2010) :

1. Melakukan segmentasi dan melakukan target service level. Segmentasi konsumen perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada revenue perusahaan bisa bervariasi dan karakteristik tiap konsumen bisa berbeda satu dengan yang lainnya. Dengan memahami perbedaan karakteristik dan kontribusi tiap konsumen atau area distribusi, perusahaan bisa mengoptimalkan alokasi persediaan maupun kecepatan layanan. Misalnya, konsumen kelas 1, yang menyumbang pendapatan terbesar, memiliki target servis level yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsumen kelas 2 atau 3 yang kontribusinya lebih rendah.
2. Menentukan metode transportasi yang akan digunakan. Tiap metode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan memiliki keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga, sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya lebih rendah, namun lebih lambat dibandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang digunakan dalam mengirim produk – produk mereka ke konsumen, kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.
3. Melakukan penjadwalan penentuan rute pengiriman. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh distributor adalah menentukan kapan kendaraan harus berangkat dan rute yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah konsumen. Apabila jumlah konsumen sedikit, keputusan ini dapat diambil secara mudah. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat – tempat penjualan yang harus dikunjungi, penjadwalan atau penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan kurang tepat dalam mengambil dua keputusan tersebut bisa berimplikasi pada biaya pengiriman.

#### 2.1.4 Saluran Distribusi

Saluran distribusi adalah saluran yang di gunakan untuk menyalurkan suatu produk dari produsen ke konsumen (konsumen akhir atau pemakai produk industri). Fungsi saluran distribusi (pujawan dan mahendrawati. 2010) :

- a. Mengumpulkan informasi yang di perlukan untuk perencanaan dan memudahkan pertukaran.
- b. Mengembangkan dan menyebarkan komunikasi lewat tawaran.
- c. Melakukan pencarian dan berkomunikasi dengan calon pembeli.
- d. Mengusahakan perundingan untuk mencapai persetujuan akhir atas harga dan ketentuan lainnya mengenai tawaran agar perpindahan kepemilikan dapat tercapai.
- e. Melaksanakan pengangkutan dan penyimpanan produk.
- f. Mengatur distribusi dana untuk menutup biaya saluran distribusi.
- g. Menerima resiko dalam hubungan dengan pelaksana pekerjaan saluran pemasaran.

#### 2.1.5 Perantara saluran

Perantara adalah individu atau kelompok (organisasi) bisnis yang beroperasi di antaraprodusen dan konsumen atau pembeli industri. Jenis – jenis perantara saluran distribusi produk, meliputi (pujawan dan mahendrawati. 2010) :

1. Pedagang besar (wholesaler) adalah perantara yang menjual barang kepada pengecer, pedagang besar lain atau pemakai industri. Di kaitkan dengan pelaksana fungsi pemasaran (penjualan, pengangkutan, dan penyimpanan), pedagang besar di bagi menjadi 2 yaitu :
  - a. Pedagang besar dengan fungsi penuh (pedagang yang melaksanakan seluruh fungsi pemasaran).
  - b. Pedagang besar dengan fungsi terbatas (pedagang besar yang hanya melaksanakan beberapa fungsi pemasaran).
2. Pengecer (retailer) adalah perantara yang membeli produk ke produsen atau pedagang besar kemudian menjualnya ke konsumen akhir.

Berdasarkan produk line atau banyak jenis barang yang di jual, jenis pengecer (retailer) di bagi antara lain :

General merchandise store, yaitu sebuah toko yang menjual berbagai macam barang atau berbagai macam produk line. Misalnya : toko serba ada (department store) yang menjual berbagai macam produk.

- a. Single line store, yaitu sebuah toko yang menjual hanya satu kelompok atau berbagai macam produk terkait. Missal : toko makanan, toko bahan bangunan, dll.
  - b. Specialty store, yaitu toko yang mengkhususkan menjual satu garis produk. Misal toko roti, sepatu pria dll.
3. Agen, yaitu perantara yang menyalurkan barang dari produsen ke pedagang besar, pengecer, pemakai industri dan tidak berhak memiliki barang (produk) yang di salurkan. Ada beberapa macam agen, yaitu :
- a. Agen penjualan, yaitu yang mempunyai tugas utama mencarikan pasar bagi produsen.
  - b. Agen pembeli, yaitu agen yang mempunyai tugas utama menyarikan penyedia / supplier pembeli.

## **2.2 vehicle routing problem (VRP)**

### **2.2.1 Definisi**

Vehicle routing problem (VRP) merupakan manajemen distribusi barang yang memperhatikan pelayanan, periode waktu tertentu, sekelompok konsumen dengan sejumlah kendaraan yang berlokasi pada satu atau lebih yang di jalankan oleh sekelompok pengendara dengan menggunakan jaringan jalan (road network) yang sesuai. (toth dan vigo 2002) mendefinisikan VRP sebagai suatu pencarian solusi yang meliputi penentuan sejumlah rute, dimana masing-masing rute di laului oleh satu kedaraan yang berawal dari berakhir di depot asalnya, sehingga permintaan semua pelanggan terpenuhi dengan tetap menemui kendala operasional yang ada dan juga meminimalisasikan biaya transportasi global.

Suatu perusahaan harus dapat mengoptimalkan sistem pendistribusiannya agar dapat bersaing dengan perusahaan lainnya. Salah satu caranya adalah dengan mengoptimalkan transportasi. Salah satu permasalahan dalam

transportasi adalah vehicle routing problem (VRP) yaitu merancang m set rute kendaraan dengan jarak terpendek dimana tiap kendaraan berawal dan berakhir di depot, serta total permintaan yang di bawah tidak melebihi kapasitas kendaraan.

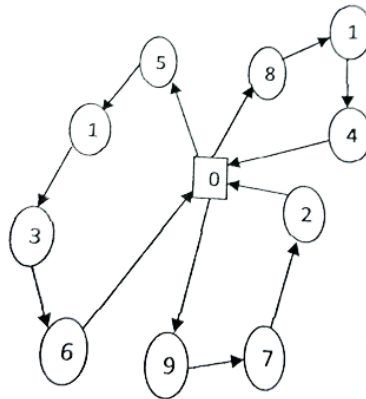
Terdapat empat tujuan umum VRP (toth dan vigo 2002) :

- meminimalkan biaya transportasi global, terkait dengan jarak dan biaya tetap yang berhubungan dengan kendaraan
- meminimalkan jumlah kendaraan (pengemudi) yang dibutuhkan untuk melayani semua konsumen
- menyeimbangkan rute, untuk waktu perjalanan dan jatah kendaraan
- meminimalkan penalty akibat service yang kurang memuaskan dari konsumen

VRP juga dapat di lihat sebagai kombinasi dari dua permasalahan optimasi lain, yaitu travelling salesman problem (TSP). BPP dapat diekspresikan sebagai berikut : di berikan sejumlah angka, yang melambangkan ukuran dari sejumlah item, dan sebuah konstanta  $K$ , yang melambangkan kapasitas dari bin. Beberapa jumlah bin minimum yang di perlukan?" tentu saja satu item hanya dapat berada dalam satu bin saja, dan total kapasitas item pada setiap bin tidak boleh melebihi

kapasitas bin tersebut. Disamping itu, TSP adalah sebuah permasalahan tentang seseorang salesmen yang ingin mengunjungi sejumlah kota. Dia harus mengunjungi satu kota saja, di mulai dan di akhiri di kota awal. Inti permasalahan adalah untuk menentukan jalur terpendek melalui semua kota yang ada. Hubungan keduanya dengan VRP adalah, vehicle dapat dihubungkan dengan customer menggunakan BPP, dan urutan kunjungan vehicle terhadap setiap customer di selesaikan dengan TSP. gambar 2.1.1 menunjukkan solusi dari sebuah permasalahan VRP dalam bentuk graph. Pada gambar, node 0

melambangkan gudang (kota asal), dan node 1-10 melambangkan customer (Leksono, 2009).



Gambar 2.2.1 solusi dari sebuah VRP

Sumber : Hendrawan dalam Christian (2011)

### 2.2.2 macam vehicle routing problem

menurut rute dapat dibedakan menjadi 3 menurut (pujawan dan mahendrawati, 2010) :

1. daily routing yaitu rute dari sejumlah kendaraan yang harus di operasikan untuk satu hari pengiriman.
2. Periode routing yaitu dari sejumlah kendaraan yang harus di operasikan untuk beberapa periode.
3. Fixed routing problem yaitu rute dari sejumlah kendaraan yang harus di operasikan dan tidak berubah untuk beberapa periode tertentu.

### 2.3 metode vehicle routing and scheduling (VRS)

salah satu keputusan operasional yang sangat penting dalam manajemen distribusi adalah penentuan jadwal rute pengiriman dari suatu lokasi ke beberapa lokasi tujuan. Keputusan seperti ini sangat penting bagi mereka yang harus mengirimkan barang dari suatu lokasi (misalnya gedung regiona, pengangkutan sampah, pengambilan surat pada kotak pos) ke berbagai toko yang terbesar di sebuah kota. Perusahaan penertiban Koran adalah salah satu contoh yang sangat tepat dimana permasalahan ini terjadi. Setiap pagi Koran harus di

distribusikan di tempat dimana mereka di cetak ke tempat-tempat penjualan untuk seharusnya di edarkan juga ke pelanggan individu. Keputusan jadwal pengiriman serta rute yang akan di tempuh oleh setiap kendaraan akan sangat berpengaruh terhadap biaya-biaya pengiriman.

Namun demikian biaya bukanlah satu-satunya faktor pertimbangan dalam proses pengiriman, namun juga harus mempertimbangkan jarak tempuh juga, dalam bahasa program matematis, salah satu tujuan tersebut bisa menjadi fungsi tujuan (*objective function*) dan lainnya menjadi kendala (*constraint*), misalnya, fungsi tujuannya adalah meminimumkan biaya pengiriman namun ada kendala-kendala di antaranya jumlah truk yang banyak dengan perbedaan kapasitas, perbedaan kecepatan dalam zona yang berbeda, rintangan dalam perjalanan (sungai, belokan, gunung), dan waktu istirahat untuk pengemudi adalah beberapa pertimbangan yang di perlukan dalam penantuan perancangan rute.

Pekerjaan yang harus di lakukan adalah menentukan truk, artinya perlu di ketahui truk mana yang akan mengunjungi toko yang mana. Tahap kedua nantinya adalah menentukan rute perjalanan masing-masing truk. Untuk menentukan rute paling baik dapat dikerjakan dengan satu metode *saving matriks* (pujawan dan mahendrawati 2010).

### **2.3.1 saving matriks**

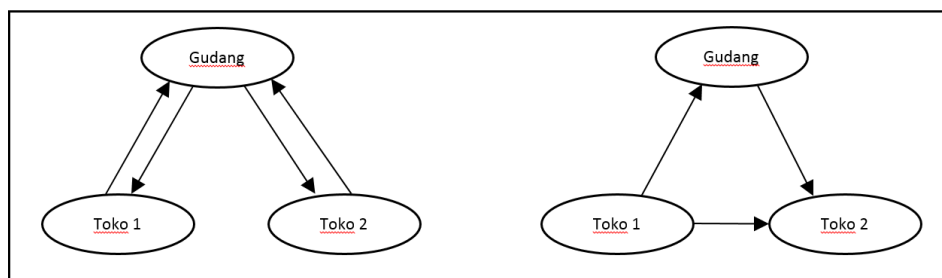
Tujuan dari metode “*savings*” adalah metode yang di gunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran berdasarkan kapasitas alat angkut yang di gunakan. Tujuannya adalah memperoleh rute terpendek dan biaya distribusi yang minimal. Metode *saving matriks* juga merupakan salah satu teknik yang di gunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas sehingga dapat meminimalisasikan jarak, waktu, dan biaya dengan mempertimbangkan yang ada (pujawan dan mahendrawati. 2010).



### 2.3.2 langkah langkah untuk menyelesaikan permasalahan saving matrix

#### A. mengidentifikasi matrix penghematan (saving matrix)

saving matrix mempresentasikan penghematan yang bisa di seleraskan dengan menggabungkan dua pelanggan ke dalam satu rute. Apabila masing-masing toko 1 dan toko 2 dalam pengiriman secara terpisah maka jarak yang di lalui adalah jarak dari gudang ke toko 1 dan dari 1 balik ke gudang di tambah dengan jarak dari gudang ke toko 2 ddan balik ke gudang kembali. Misalkan dengan menggabungkan toko 1 dan toko 2 ke dalam rute maka jarak yang di kirim adalah dari gudang ke toko 1 kemudian ke toko 2 dan dari toko 2 balik ke gudang kembali. Pendekatan “savings” mengizinkan banyak pertimbangan yang sangat penting dalam aplikasi yang realistis. Gambar berikut mengilustrasikan perubahan (pujawan dan mahendrawati. 2010).



Gambar 2.1. perubahan yang terjadi dengan kondisi tempat toko 1 dan toko 2 pada rute

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa perubahan jarak adalah sebesar total jarak kiri di kurangi total jarak kanan yang besarnya adalah :

$$\begin{aligned} & 2J(G,1)+2J(G,2)-[J(G,1)+(1,2)+J(2,G)] \\ & =J(G,1)+J(G,2)-J(G1,2) \end{aligned}$$

Hasil ini di peroleh dengan asumsi bahwa jarak (x,y) sama dengan jarak (x,y) hasil diatas bisa di generalisasi berikut.

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

Dimana  $S(x,y)$  adalah penghematan jarak (saving) yang di peroleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi satu. Dengan menggunakan formula di atas maka matrik penghematan jarak bisa di hitung untuk semua toko.

#### B. mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute

Pada langkah ini, yang pertama harus dilakukan adalah mengalokasikan tiap toko ke rute yang berbeda, setelah itu menggabungkan toko 1 dengan toko yang lain dalam rute dari nilai penghematan terbesar karena tujuannya adalah memaksimalkan rute.

### **C. mengurutkan toko (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi**

Setelah alokasi toko rute dilakukan, langkah berikut adalah menentukan urutan kunjungan. Ada metode sederhana yang digunakan untuk mengurutkan toko (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi dengan prinsip meminimumkan jarak perjalanan truk.

#### 1. Metode Nearest Neighbor

Metode nearest neighbor menggunakan prinsip selalu menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang kita kunjungi terakhir.

#### 2. Metode Nearest Insert

Metode nearest insert merupakan prosedur mengambil sub-tour di  $k$  node pada iterasi  $k$  dan menentukan mana dari sisa  $n-k$  node harus dimasukkan ke sub-tour berikutnya (Rosenkrantz, Stearns, Lewis, 1974).

## **2.4 Perhitungan Biaya Transportasi**

perhitungan biaya bertujuan meminimalkan total jarak tempuh atau waktu atau biaya dengan mempertimbangkan armada yang digunakan. Berikut adalah rumus dalam menentukan biaya (Rahmi) dalam hakim (2014) :

$$\text{variabel cost} = C_v \cdot (2d)$$

$$C_v = \text{biaya kendaraan per km}$$

$$D = \text{jarak gudang ke toko}$$

$$\text{Fixed cost} = n \cdot c_f$$

Dengan :  $n$  = jumlah pegawai

$$C_f = \text{gaji pegawai}$$

## 2.5 Penelitian terdahulu

Sebagai referensi literatur yang mendukung tugas akhir ini :

### 1. Tiastono Toufiq(2013)

Penelitian ini menggunakan metode saving matrik untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran berdasarkan kapasitas alat angkut yang digunakan.

Di peroleh 21 rute terbaik bagi PT BRT jarak yang harus di tempuh adalah sejauh 4842.8 Km dengan biaya distribusi yang meliputi bahan bakar (BBM), biaya tenaga kerja, biaya distribusi , biaya perawatan, dan biaya makan sebanyak Rp. 30.905.207.

Penghematan jarak yang di hasilkan adalah sebesar 50.91%(5022Km), sedangkan penghematan biaya distribusi yang terjadi adalah sebesar 52.78% atau Rp.34.538.550.

### 2. Chirstine Natali, Dicky (2011)

Penggunaan transportasi perusahaan di atur dengan saving matrik, yang dilakukan dengan berat volume dan transportasi barang. Sistem distribusi yang diusulkan dilakukan berdasarkan biaya minimum dari kedua alternatif.

Hasilnya menunjukkan bahwa sistem transportasi saat ini memiliki biaya sewa lebih rendah dibandingkan dengan alternatif pertama dengan total biaya Rp. 196.200.000,00.

Perbedaan biaya antara alternatif pertama dengan alternatif kedua adalah Rp. 202.467.482,00. Sistem yang dipilih adalah alternatif kedua, menggunakan jasa transportasi sewa untuk menyampaikan ke empat distributor di Jakarta, Bekasi, dan Tangerang.

### 3. Noer Ikfan dan Ilyas Masudin (2013)

Sebelum implementation menghemat metode matriks pada perusahaan, biaya total distribusi yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.5,882,771/periode, setelah metode VRP diterapkan, diperoleh total biaya Rp.5,239,003/periode, untuk mendapatkan distribusi biaya tabungan per periode Rp.643,764 atau sekitar 10.94%.