

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **2.1.1 Distribusi**

Distribusi adalah kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak suplier kepada konsumen dalam bentuk suatu supply chain. Distribusi merupakan suatu kunci keuntungan yang akan di peroleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari supply chain dan kebutuhan konsumen, jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk mencapai berbagai macam dari kebutuhan supply chain mulai dari biaya yang rendah dan respons 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. Pemindahan bahan dan hasil produksi dengan menggunakan sarana distribusi.
2. Mengangkut penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.

Maka distribusi adalah proses pemindahan hasil produksi dari suatu tempat ke tempat lain menggunakan alat distribusi. Distribusi adalah istilah yang biasa digunakan dalam pemasaran untuk menjelaskan bagaimana suatu produk atau jasa dibuat 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 atau layanan dirancang sedemikian rupa sehingga bisa didapatkan 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 awal kegiatan pengangkutan dimulai), menuju ke tempat tujuan (tempat dimana kegiatan pengangkutan diakhiri). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya transportasi, yaitu ketersedianya muatan yang diangkut, ketersedianya kendaraan sebagai alat angkutannya, dan adanya jalanan yang dapat dilalui (Nasution, 1996).

Transportasi dapat berarti perpindahan produk dari suatu tempat lain yang membuat produk tersebut sampai ke tangan konsumen. Transportasi merupakan kunci utama dalam rantai persediaan, karena produk jarang di produksi dan di konsumsi pada tempat / lokasi yang sama. Transportasi adalah komponen biaya yang 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 didalam rantai persediaan.
- b. Pengangkut 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. Sebagaimana perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagian lagi 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 pelayanan kepada konsumen, serta layanan purna jual yang memuaskan.

Kegiatan distribusi dan transportasi dapat di lakukan 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 ketiga), 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 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 di bandingkan dengan konsumen kelas 2 atau kelas 3 yang kontribusinya lebih rendah.

2. Menentukan mode transportasi yang akan di gunakan.

Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang beda dan memiliki keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga, sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah, namun lebih lambat di bandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang akan di gunakan dalam mengirimkan produk – produk mereka ke konsumen, kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus di lakukan tergantung pada situasi yang di hadapi.

3. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.

Salah satu kegiatan yang di lakukan oleh distributor adalah menentukan kapan kendaraan harus berangkat dan rute mana yang harus di lalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah konsumen. Apabila jumlah konsumen sedikit, keputusan ini dapat di ambil secara mudah. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat – tempat penjualan yang harus di kunjungi, penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan kurang tepatan 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 pelaksanaan pekerjaan saluran pemasaran.

#### **2.1.5 Perantara Saluran**

Perantara adalah individu atau kelompok (organisasi) bisnis yang beroperasi di antara produsen 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. Dikaitkan dengan pelaksanaan fungsi pemasaran (penjualan, pengangkutan, dan penyimpanan), pedagang besar di bagi dua 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 ke pedagang besar kemudian menjualnya ke konsumen akhir. Berdasarkan produk line atau banyaknya 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 beberapa macam produk terkait. Misal : 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 agen yang mempunyai tugas utama mencarikan pasar bagi produsen.
  - b. Agen pembeli, yaitu agen yang mempunyai tugas utama menyarikan penyedia / supplier bagi pembeli.

## 2.2 Vehicle Routing Problem ( VRP )

### 2.2.1 Definisi

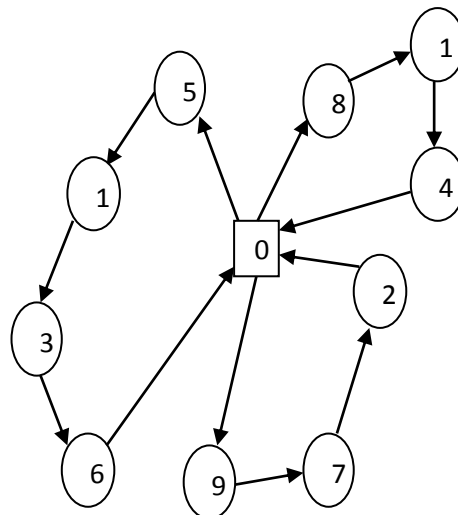
Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan manajemen distribusi barang yang memperhatikan pelayanan, periode waktu tertentu, sekelompok konsumen dengan sejumlah kendaraan yang beralokasi pada satu atau lebih depot yang dijalankan oleh sekelompok pengendara dengan menggunakan jaringan jalan (*road network*) yang sesuai. (Toth dan Vigo 2002) mendefinisikan VRP sebagai suatu pencarian solusi yang meliputi penentuan sejumlah rute, dimana masing-masing rute dilalui oleh satu kendaraan yang berawal dan berakhir di depot asalnya, sehingga permintaan semua pelanggan terpenuhi dengan tetap memenuhi kendala operasional yang ada dan juga meminimalisasikan biaya transportasi global

Suatu perusahaan harus dapat mengoptimalkan sistem distribusinya agar dapat bersaing dengan perusahaan sejenis lainnya. Salah satu caranya adalah dengan pengoptimalan 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, setiap konsumen hanya dilayani sekali oleh sebuah kendaraan, serta total permintaan yang dibawa 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 jatan kendaraan
- Meminimalkan penalti akibat *service* yang kurang memuaskan dari konsumen.

VRP juga dapat dilihat sebagai kombinasi dari dua permasalahan optimasi lain, yaitu Travelling Saleman Problem (TSP). BPP dapat dieskripsikan 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 bin tersebut. Disamping itu, TSP adalah sebuah permasalahan tentang seorang salesman yang ingin mengunjungi sejumlah kota. Dia harus mengunjungi satu kota saja, dimulai dan diakhiri 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 tiap customer di selesaikan menggunakan 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 1 hari pengiriman.
2. Periode routing yaitu rute 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 tersebar di sebuah kota. Perusahaan penerbitan Koran adalah salah satu contoh yang sangat tepat dimana permasalahan ini terjadi. Setiap pagi koran harus di distribusikan dari tempat dimana mereka dicetak ke tempat-tempat penjualan untuk seterusnya di edarkan juga ke pelanggan individu. Keputusan jadwal

pengiriman serta rute yang akan di tempuh oleh tiap kendaraan akan sangat berpengaruh terhadap biaya-biaya pengiriman.

Namun demikian biaya bukanlah satu-satunya factor pertimbangan dalam proses pengiriman, namun juga harus memepertimbangkan 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 diperlukan dalam penentuan perancangan rute.

Pekerjaan yang harus dilakukan adalah menentukan truk, artinya perlu diketahui truk mana yang akan mengunjungi toko yang mana. Tahap kedua nantinya adalah menentukan rute perjalanan masing-masing truk. Untuk menentukan rute yang paling baik dapat dikerjakan dengan satu metode yang dinamakan metode saving matrix (Pujawan dan Mahendrawati. 2010).

### **2.3.1 Saving Matrix**

Tujuan dari metode “*savings*” adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran berdasarkan kapasitas alat angkut yang digunakan. Tujuannya adalah untuk memperoleh rute terpendek dan biaya distribusi yang minimal. Metode Saving Matrik juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaran terbatas sehingga dapat meminimalisasikan jarak, waktu, dan biaya dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada (Pujawan dan Mahendrawati. 2010).

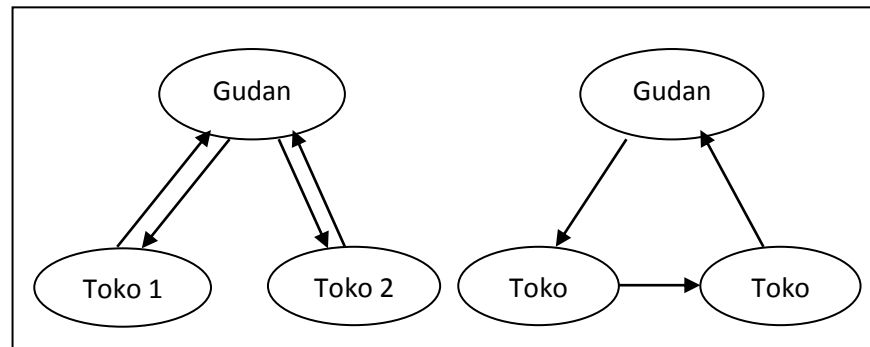
### **2.3.2 Langkah-langkah Untuk Menyelesaikan Permasalahan Saving Matrix**

#### **A. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (Saving Matrix)**

Savings matrix mempresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua pelanggan ke dalam satu rute. Apabila masing-masing toko 1 dan toko 2 dalam pengiriman secara terpisah maka jarak yang dilalui adalah jarak dari gudang ke toko 1 dan dari 1 balik ke gudang di tambah dengan jarak dari gudang ke toko 2 dan 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 Konsolidasi tempat toko 1 dan toko 2 pada 1 rute

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

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

Hasil ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak  $(x, y)$  sama dengan jarak  $(y, x)$  hasil di atas bisa di generalisasi sebagai berikut.

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

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 di lakukan adalah mengalokasikan tiap toko ke rute yang berbeda, setelah itu menggabungkan toko 1 dengan toko yang lain dalam 1 rute dari nilai penghematan terbesar karena tujuannya adalah memaksimalkan rute.

### C. Mengurutkan Toko (Tujuan) dalam Rute yang Sudah Terdefinisi

Setelah alokasi toko ke rute di lakukan, langkah berikutnya 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.

### 2.4 Perhitungan Biaya

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

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

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

$$d = \text{Jarak Gudang ke toko}$$

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

$$\text{Dengan : } n = \text{Jumlah Pegawai}$$

$$C_f = \text{Gaji Pegawai}$$

### 2.5 Peneliti Terdahulu

Sebagai referensi literatur yang mendukung Tugas akhir ini, penulis menggunakan referensi dari beberapa jurnal dan skripsi antar lain:

#### 1. Tiastono Toufiq (2013)

Penelitian ini menggunakan metode saving matrik untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran berdasarkan kapasitas alat angkut yang digunakan. Diperoleh 21 rute terbaik bagi PT BTR jarak yang harus ditempuh adalah sejauh 4842.8 km dengan biaya distribusi yang meliputi biaya bahan bakar (BBM), biaya tenaga kerja, biaya retribusi, biaya perawatan, dan biaya makan sebanyak Rp. 30.905.270. Penghematan jarak yang dihasilkan adalah sebesar 50.91% (5022 km), sedangkan penghematan biaya distribusi yang terjadi adalah sebesar 52.78% atau Rp. 34.538.550.

2 Christine Natalia, Dicky (2011).

Penggunaan transportasi perusahaan diatur dengan Saving Matrix, yang dilakukan dengan berat volume dan transportasi barang. Sistem distribusi yang diusulkan dilakukan berdasarkan biaya minimum dari kedua sistem alternatif. Hasilnya menunjukkan bahwa system 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 sewauntuk 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 distirbusi biaya tabungan per periode Rp.643,764 atau sekitar 10.94%

