

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Distribusi

2.1.1. Pengertian

Distribusi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam sistem pemasaran karena distribusi yang efektif dan efisien maka barang akan cepat dipasarkan dan selanjutnya akan dibeli dan dikonsumsi oleh konsumen. Semua perusahaan perlu melakukan fungsi distribusi dan hal ini sangat penting bagi pembangunan perekonomian masyarakat karena bertugas menyampaikan barang dan jasa yang diperlukan oleh konsumen. Para ahli ekonomi sering menggunakan istilah-istilah faidah tempat, faidah waktu, faidah milik untuk menunjukkan nilai distribusi.

Menurut Kotler (1985:3) mendefinisikan saluran distribusi sebagai himpunan perusahaan dan perorangan yang mengambil alih hak, atau membantu dalam pengalihan hak atas barang atau jasa tertentu selama barang atau jasa tersebut berpindah dari produsen ke konsumen. Sedangkan menurut Basu Swastha (2009:190) mendefinisikan saluran distribusi untuk suatu barang adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan barang tersebut dari produsen sampai ke konsumen atau pemakai industri. Saluran distribusi ini merupakan suatu struktur yang menggambarkan alternatif saluran yang dipilih, dan menggambarkan situasi pemasaran yang berbeda oleh berbagai macam perusahaan atau lembaga usaha.

2.1.2. Faktor yang Mempengaruhi Saluran Distribusi

Produsen harus memperhatikan berbagai macam faktor yang sangat berpengaruh dalam pemilihan saluran distribusi. Menurut Basu Swastha DH (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi saluran distribusi :

1) Pertimbangan Pasar

Saluran distribusi sangat dipengaruhi oleh pola pembelian konsumen, maka keadaan pasar sasaran merupakan faktor penentu dalam pemilihan saluran distribusi. Beberapa faktor pasar yang harus diperhatikan :

- a. Konsumen atau pasar industri
- b. Jumlah pembeli potensial
- c. Konsentrasi pasar secara geografis
- d. Jumlah pesanan
- e. Kebiasaan dalam pembelian

2) Pertimbangan Barang

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dari segi produk antara lain :

- a. Nilai Unit
 - b. Besar dan berat barang
 - c. Mudah rusaknya barang
 - d. Sifat teknis
 - e. Barang standard dan pesanan
 - f. Luasnya product line
- 3) Pertimbangan Perusahaan

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dari segi perusahaan antara lain :

- a. Sumber pembelanjaan
 - b. Pengalaman dan kemampuan manajemen
 - c. Pengawasan saluran
 - d. Pelayanan yang diberikan oleh penjual
- 4) Pertimbangan Perantara

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain :

- a. Pelayanan yang diberikan oleh perantara
- b. Kegunaan perantara
- c. Sikap perantara terhadap kebijaksanaan produsen
- d. Volume penjualan
- e. Biaya

2.1.3. Penentuan Saluran Distribusi

Menurut Fandy Tjiptono, Gregorius Chandra, dan Dadi Andriana (2008) ada beberapa saluran distribusi yang digunakan perusahaan adalah sebagai berikut :

- 1) Distribusi Eksklusif
Distribusi ini dilakukan oleh perusahaan dengan hanya menggunakan suatu pedagang besar atau pengecer dalam daerah pasar tertentu.
- 2) Distribusi Intensif
Perusahaan berusaha menggunakan beberapa penyalur terutama pengecer sebanyak-banyaknya untuk mendekati dan mencapai konsumen
- 3) Distribusi Selektif
Perusahaan yang menggunakan distribusi selektif ini berusaha memilih suatu jumlah agen dan pedagang besar serta pengecer yang terbatas dalam suatu daerah geografis.

Faktor yang mendorong suatu perusahaan menggunakan distributor, adalah:

- 1) Para produsen atau perusahaan kecil dengan sumber keuangan terbatas tidak mampu mengembangkan organisasi penjualan langsung.
- 2) Para distributor nampaknya lebih efektif dalam penjualan partai besar karena skala operasi mereka dengan pengecer dan keahlian khususnya.
- 3) Para pengusaha pabrik yang cukup modal lebih senang menggunakan dana mereka untuk ekspansi daripada untuk melakukan kegiatan promosi.

Pengecer yang menjual banyak sering lebih senang membeli bermacam-macam barang dari seorang grosir daripada membeli langsung dari masing-masing pabriknya

2.1.4. Alternatif Saluran Distribusi

Beberapa alternatif saluran distribusi yang ada didasarkan pada jenis barang dan segmentasi pasarnya, yaitu :

- 1) Saluran distribusi barang konsumsi
 - a. Produsen – Konsumen
Bentuk saluran distribusi ini merupakan yang paling pendek dan sederhana karena tanpa menggunakan perantara. Produsen dapat menjual barang yang dihasilkannya melalui pos atau langsung mendatangi rumah konsumen (dari rumah ke rumah). Oleh karena itu saluran ini disebut saluran distribusi langsung
 - b. Produsen – Pengecer – Konsumen
Produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani oleh pedagang besar, dan pembelian oleh konsumen dilayani pengecer saja.
 - c. Produsen – Pedagang Besar – Pengecer – Konsumen
Saluran distribusi ini banyak digunakan oleh produsen, dan dinamakan saluran distribusi tradisional. Di sini, produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani pedagang besar, dan pembelian oleh konsumen dilayani pengecer saja.
 - d. Produsen – Agen – Pengecer – Konsumen
Di sini, produsen memilih agen sebagai penyalurnya. Ia menjalankan kegiatan perdagangan besar dalam saluran distribusi yang ada. Sasaran penjualannya terutama ditujukan kepada para pengecer besar
 - e. Produsen – Agen – Pedagang Besar – Pengecer – Konsumen

Dalam saluran distribusi, produsen sering menggunakan agen sebagai perantara untuk menyalurkan barangnya kepada pedagang besar yang kemudian menjualnya kepada toko-toko kecil. Agen yang terlihat dalam saluran distribusi ini terutama agen penjualan.

- 2) Saluran distribusi untuk barang industri
 - a. Produsen – pemakai industri
 - b. Produsen – distribusi – pemakai industri
 - c. Produsen – agen – pemakai industri
 - d. Produsen – agen – distributor industri – pemakai industri
- 3) Saluran distribusi untuk jasa
 - a. Produsen jasa – konsumen atau pemakai industri
 - b. Penyedia jasa – agen – konsumen atau pemakai industri
 - c. Penyedia jasa – perantara yang lain – konsumen atau pemakai industri

2.1.5. Fungsi Saluran Distribusi

Saluran distribusi menjalankan pemindahan barang dan jasa dari produsen kepada konsumen. Anggota saluran distribusi menjalankan beberapa fungsi pokok yaitu membantu menyelesaikan transaksi dan melengkapi transaksi” (Philip Kotler, 2000).

- 1) Informasi

Fungsinya mengumpulkan data, mendistribusikan riset pemasaran serta informasi intelijen mengenai faktor dan kekuatan dalam lingkungan pemasaran yang dibutuhkan untuk merencanakan dan membantu pertukaran.
- 2) Promosi

Fungsinya mengembangkan dan menyebarluaskan komunikasi mengenai suatu perusahaan.
- 3) Kontak

Fungsinya menemukan dan berkomunikasi dengan calon pembeli.
- 4) Penyesuaian

Fungsinya membentuk dan menyesuaikan tawaran dengan kebutuhan pembeli, termasuk aktivitas seperti pembuatan, percetakan, pemotongan dan pengemasan.
- 5) Negosiasi

Fungsinya untuk mencapai persetujuan harga dan persyaratan lain dari tawaran sehingga kepemilikan dapat dipindahkan.

2.1.6. Pemilihan Lokasi

Walaupun bukan merupakan bagian dari lingkungan internal lokasi merupakan aspek penting dalam strategi saluran distribusi. Lokasi yang baik menjamin tersedianya akses yang tepat sehingga dapat menarik

sejumlah besar konsumen dan cukup kuat mengubah pola belanja dan pembelian konsumen.

2.1.7. Menyeimbangkan Pelayanan Logistik dan Biaya

Pelayanan logistik merupakan sekumpulan aktivitas yang dilakukan oleh anggota saluran pasokan untuk memastikan bahwa produk yang tepat ditempatkan pada tempat dan waktu yang tepat. Menurut Global Logistics Research Team di Michigan State University, banyak perusahaan menggunakan kemampuan logistik untuk mencapai keberhasilan bisnis. Perusahaan mengembangkan kompetensi yang unggul terhadap persaingan, dalam arti memuaskan harapan dan kebutuhan pelanggan. Adapun definisi kompetensi logistik kelas dunia (*word class*) meliputi

- 1) Merencanakan strategi pelayanan logistik guna memenuhi kebutuhan spesifik para pelanggan sebagai cara untuk memposisikan dan membedakan diri mereka dari para pesaing
- 2) Mengintegrasikan semua anggota rantai pasokan untuk mencapai operasional logistik internal yang sangat baik dan mengembangkan hubungan rantai pasokan eksternal.
- 3) Menentukan dan merespons dengan cepat untuk mengubah permintaan logistik
- 4) Memonitor dengan konstan semua aspek internal dan eksternal rantai pasokan untuk memastikan bahwa produk yang tepat berada pada tempat dan waktu yang tepat.

2.2. Vehicle Routing Problem

Vehicle Routing Problem merupakan permasalahan distribusi yang mencari serangkaian rute untuk sejumlah kendaraan dengan kapasitas tertentu dari satu atau lebih depot untuk melayani konsumen. Toth dan Vigo (2002) mengemukakan tujuan yang ingin dicapai dalam VRP di antaranya:

- a. Meminimalkan ongkos perjalanan secara keseluruhan yang dipengaruhi oleh keseluruhan jarak yang ditempuh dan jumlah kendaraan yang digunakan.
- b. Meminimalkan jumlah kendaraan yang digunakan untuk melayani semua konsumen.
- c. Menyeimbangkan rute.
- d. Meminimalkan keluhan pelanggan.

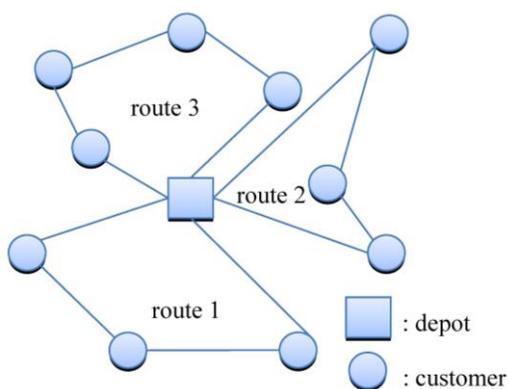
Permasalahan VRP biasanya digambarkan dalam sebuah grafik. Grafik tersebut menggambarkan permasalahan yang terjadi, yaitu berupa penyebaran konsumen yang harus dilayani dan posisi depot yang merupakan pusat pendistribusian berlangsung. Vertex (V_0, \dots, V_n) merupakan titik yang menunjukkan posisi depot dan konsumen berada. Vertex depot ditunjukkan oleh V_0 dan yang lainnya menunjukkan konsumen yang berjumlah n . Garis yang menghubungkan antar vertex disebut arc. Arc

menunjukkan waktu, ongkos perjalanan dan jarak yang digunakan untuk perjalanan dari satu titik ke titik yang lain. Solusi dianggap layak jika memenuhi beberapa syarat, yaitu rute yang terbentuk harus dapat melayani semua konsumen, semua konsumen hanya bisa dikunjungi satu kali, dan semua rute harus dimulai dan selesai di home depot (Haksever et al., 2000). VRP memiliki karakteristik berupa demand yang berada pada setiap konsumen, memiliki satu depot, dan memiliki lebih dari satu kendaraan dengan kapasitas yang terbatas. Gambar 2.1. menunjukkan contoh penyelesaian VRP dengan menghasilkan 2 rute dan masing-masing rute kembali ke titik awal (depot). Rute 1 melayani 5 konsumen dan rute 2 melayani 6 konsumen dengan jumlah permintaannya masing-masing tanpa melanggar load maksimum yang mampu dibawa oleh setiap kendaraan.

VRP diklasifikasikan dalam NP-hard problem, oleh karena itu metode exact optimization sulit untuk menyelesaikan kasus VRP. Untuk mendapatkan solusi yang relevan dengan kondisi real dan sangat dekat dengan solusi yang optimal maka digunakanlah metode heuristic dan meta-heuristic (Kumar dan Panneerselvam, 2012).

VRP memiliki banyak varian sesuai dengan karakteristik permasalahan, salah satunya adalah Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP). CVRP pertama kali muncul pada permasalahan penentuan rute distribusi dengan kendaraan yang memiliki kapasitas tetap dan sama untuk memenuhi permintaan konsumen dengan komoditi tunggal dari suatu depot dengan ongkos minimum (Ai dan Kachitvichyanukul, 2009). CVRP merupakan varian VRP yang paling sederhana. Kapasitas yang terbatas dan sama untuk semua kendaraan merupakan ciri dari CVRP.

CVRP digambarkan dengan sejumlah demand (q_i) yang harus dikirimkan ke konsumen i ($i = 1, 2, \dots, n$) dari depot tunggal menggunakan armada pengiriman dengan kapasitas C . Dalam CVRP setiap konsumen hanya boleh dikunjungi satu kali dan total pengiriman tidak lebih dari C , dengan tujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh semua kendaraan (Borgulya, 2008).



Gambar 2. 1. Penyelesaian Vehicle Routing Problem

VRP merupakan salah satu kisah sukses dari *operational research*. Hal ini dapat dilihat banyaknya penelitian yang membahas tentang Vehicle Routing Problem dalam 50 tahun terakhir sejak tulisan Danzig dan Ramser keluar. Golden et al. (2008) dalam bukunya merangkum beberapa penelitian yang membahas VRP yang dilakukan oleh peneliti-peneliti lain. Kumpulan penelitian yang dirangkum terdiri dari tiga bagian adalah survey dan gambaran tentang VRP, penerapan VRP, pengembangan model dan algoritma.

2.3. Klasifikasi Vehicle Routing Problem

Terdapat beberapa variasi VRP yang sangat bergantung pada jumlah faktor pembatas dan tujuan yang akan dicapai. Pembatas yang paling umum digunakan yaitu jarak dan waktu. Tujuan yang ingin dicapai biasanya minimasi jarak tempuh, waktu maupun biaya. Beberapa contoh variasi VRP diantaranya:

1. VRP *with multiple trips* : setiap kendaraan dapat melakukan lebih dari satu rute untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. VRP *with time windows* : setiap pelanggan yang dilayani oleh kendaraan memiliki waktu service .
3. VRP *with pickup and delivery* : terdapat sejumlah barang yang perlu dipindahkan dari lokasi penjemputan tertentu ke lokasi pengiriman lainnya.
4. *Capacitated VRP*: kendaraan yang memiliki keterbatasan daya angkut (kapasitas) barang yang harus diantarkan kesuatu tempat.
5. VRP *with Multiple Products* : pelanggan memiliki pesanan lebih dari satu jenis produk yang harus diantarkan.
6. VRP *with Multiple Depots* : depot awal untuk melayani pelanggan lebih dari satu.
7. *Periodic VRP*: adanya horison perencanaan yang berlaku untuk satuan waktu tertentu.
8. VRP *with heterogeneous fleet of vehicles* : kapasitas kendaraan antar kendaraan satu dengan kendaraan lain tidak selalu sama. Jumlah dan tipe kendaraan diketahui.

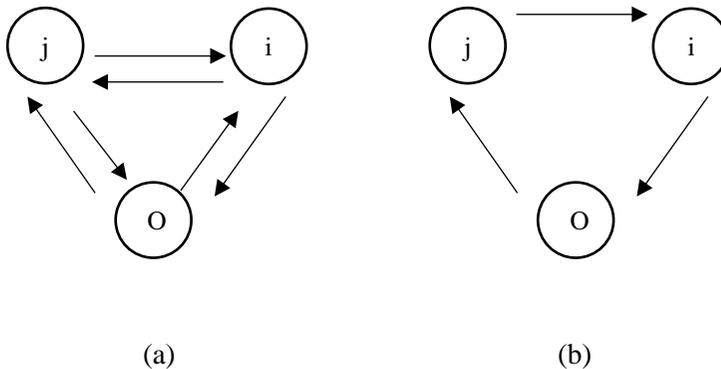
2.4. Metode Clarke & Wright Saving Heuristic

Clarke and Wright Saving Heuristic Algoritma ini tergolong dalam construction method, yaitu metod yang secara berangsur-angsur (bertahap) memasukan setiap pelanggannya ke dalam suatu rute. Metode ini sesuai namanya, di publikasikan oleh Clarke dan Wright dengan berdasarkan pada prinsip penghematan (saving) untuk dimasukkan ke dalam rute.

Metode penghematan Clarke and Wright merupakan suatu metode yang ditemukan oleh Clarke and wright pada tahun 1964 yang kemudian dipublikasikan sebagai algoritma yang digunakan sebagai solusi untuk permasalahan rute kendaraan dimana sekumpulan rute pada setiap langkah ditukar untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik, dan metode ini digunakan untuk mengatasi permasalahan yang cukup besar, dalam hal ini adalah jumlah rute yang banyak. Inti dari metode ini adalah melakukan perhitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak dapat

dilakukan pengurangan jarak tempuh dan waktu yang digunakan dengan mengaitkan *node-node* yang ada dan menjadikannya sebuah rute berdasarkan nilai *saving* yang terbesar yaitu jarak tempuh antara *source node* dan *note* tujuan.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode penghematan *Clarke Wright Saving Heuristic*. Tujuan dari metode ini adalah meminimalkan total jarak perjalanan kendaraan untuk melayani semua konsumen dalam satu hari pengiriman. Metode penghematan ini merupakan prosedur pertukaran yaitu bahwa sekumpulan rute pada setiap langkah ditukar untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik. Pada awalnya, diasumsikan bahwa setiap titik permintaan dipenuhi secara individual oleh suatu kendaraan yang terpisah, sebagai gambaran, misal terdapat dua node y dan z membentuk rute tersendiri dan dilayani kendaraan yang berbeda. Jika digunakan satu kendaraan sebagai pengganti dua kendaraan untuk melayani node y dan z , maka akan diperoleh penghematan S_{yz} berupa jarak tempuh. Dalam hal ini node y dan z membentuk rute dan dilayani oleh kendaraan yang sama dengan menentukan rute awal dan gambar.



Gambar 2. 2. Bentuk rute awal dan rute penghematan

Bentuk dan matriks penghematan dapat dilihat pada gambar 2.3 yang memperlihatkan bentuk umum dari matriks penghematan yang dikembangkan oleh Clarke and Wright. Batasan-batasan yang dimiliki dalam prosedur penyelesaian adalah :

1. Kebutuhan pengantaran ke semua tempat tujuan harus dipenuhi.
2. Kapasitas kendaran tidak boleh dilanggar.
3. Total waktu atau jarak yang ditempuh oleh kendaraan tertentu tidak boleh melebihi jumlah yang ditentukan sebelumnya.

Tabel 2.1. Bentuk umum matriks penghematan

q	P_0						
	0	P_1					
		0	P_1				
.....	C_{0i}		0			
q_i				0	P_j		
q_j			t_{ij} S_{ij}		0	
.....						0	P_n
P_n							0

Sumber : Bowersox, DJ, 2002

Metode tersebut digunakan karena dalam proses perhitungannya, metode ini tidak hanya menggunakan jarak sebagai parameter, tetapi juga waktu untuk memperoleh nilai saving yang terbesar untuk kemudian disusun menjadi sebuah rute yang terbaik. Metode ini telah dirancang sesuai dengan karakteristik Vehicle Routing Problem (VRP) yaitu barang dari depot harus diantarkan kepada sejumlah pelanggan, Permasalahannya adalah dalam hal menentukan pelanggan yang harus didatangi terlebih dahulu yang kemudian menjadi suatu rute yang berawal dari depot sampai kembali lagi ke depot. Hal ini bertujuan untuk mencapai suatu solusi yaitu salah satunya untuk meminimalisasi biaya transportasi. Dalam penentuan rute tersebut diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan node sebagai node central atau disebut depot dan node-node tujuan.
- b) Membuat matriks jarak yaitu matriks jarak antara depot dengan node dan jarak antar node. Pada tugas akhir ini akan dibuat matriks simetris
- c) Membuat matriks penghematan.
- d) Nilai saving tertinggi dapat didefinisikan sebagai penentu sejumlah rute untuk sekumpulan kendaraan yang harus melayani sejumlah pemberhentian (node) dari depot pusat. Asumsi yang bisa digunakan dalam vehicle routing problem standar adalah setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang sama dan jumlah kendaraan tidak terrupakan rute awal.

Pada tahap selanjutnya proses berulang itu digerakkan dari yang matrik terbesar ke matriks yang bernilai kecil, sampai masing-masing matriks penghematan itu dievaluasi untuk perbaikan rute lebih lanjut.

2.5. Metode Nearest Neighbor

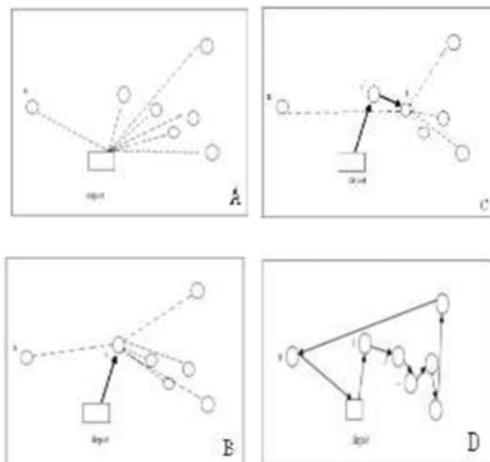
Metode *Nearest Neighbor* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1983 dan merupakan metode yang sangat sederhana dan tamak. Pada setiap iterasinya, dilakukan pencarian pelanggan terdekat dengan pelanggan yang terakhir untuk ditambahkan pada akhir rute tersebut. Rute baru dimulai dengan cara yang sama jika tidak terdapat posisi yang fisibel untuk menempatkan pelanggan baru karena kendala kapasitas atau *time windows* (Braysy & Gendreau, 2005).

Cara kerja metode ini adalah sebagai berikut. Pertama-tama, semua rute kendaraan masih kosong. Dimulai dari rute kendaraan pertama, metode ini memasukkan (*insert*) satu persatu customer terdekat (*nearest neighbor*) yang belum dikunjungi ke dalam rute, selama memasukkan customer tersebut ke dalam rute kendaraan tidak melanggar batasan kapasitas maksimum kendaraan tersebut (atau batasan-batasan yang dijabarkan oleh varian VRP yang lain). Kemudian proses yang sama juga dilakukan untuk kendaraan-kendaraan berikutnya, sampai semua kendaraan telah penuh atau semua *customer* telah dikunjungi (Gunawan, 2012).

Algoritma metode Nearest Neighbor (Pop, 2011) adalah sebagai berikut :

1. Berawal dari gudang, kemudian mencari lokasi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari gudang. Sebagai lokasi pertama
2. Lanjutkan ke lokasi lain yang memiliki jarak terdekat dari lokasi yang terpilih sebelumnya dan jumlah pengiriman tidak melebihi kapasitas kendaraan
 - a) Apabila ada lokasi yang terpilih sebagai lokasi berikutnya dan terdapat sisa kapasitas kendaraan, kembali ke langkah (2).
 - b) Bila kendaraan tidak memiliki sisa kapasitas, kembali ke langkah (1).
 - c) Bila tidak ada lokasi yang terpilih karena jumlah pengiriman melebihi kapasitas kendaraan, maka kembali ke langkah (1). Dimulai lagi dari gudang dan mengunjungi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terdekat.
3. bila semua pelanggan telah dikunjungi tepat satu kali maka algoritma berakhir.

Contoh metode ini diberikan pada Gambar 2.4. Pada gambar tersebut, berawal dari depot mencari jarak ke semua toko yang akan dikunjungi seperti Gambar (A). kunjungan berikutnya setelah depot adalah pelanggan yang terdekat dengan depot yaitu pelanggan I seperti Gambar (B), dilanjutkan dengan pelanggan berikutnya yang terdekat dengan pelanggan i, yaitu pelanggan j seperti Gambar (C). jika semua pelanggan telah dikunjungi, maka kembali lagi ke depot seperti Gambar (D).



Gambar 2. 3. Contoh Metode Nearest Neighbor

2.6. Metode Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah sebuah proses sebelum perencanaan yang bertujuan memperkirakan kondisi pasar dan permintaan konsumen (bisa konsumen akhir maupun perusahaan yang dipasok bahan mentahnya) dimasa mendatang.

2.6.1. Tujuan Peramalan

Tujuan peramalan menurut Vincent granspersz adalah untuk meramalkan permintaan dari item-item independent demand dimasa yang akan datang Tujuan utama dari peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dimasa yang akan datang, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Peramalan tidak akan pernah sempurna, tetapi meskipun demikian hasil peramalan akan memberikan arahan bagi suatu perencanaan.

Jika dilihat dari waktu horizon waktu, maka tujuan peramalan dapat diklarifikasikan atas 3 kelompok yaitu

- Peramalan jangka panjang, umumnya 5 sampai dengan 20 tahun, perencanaan produksi dan perencanaan sumber daya, dalam hal ini peranan *top management* sangat dibutuhkan merencanakan tujuan peramalan
- Peramalan jangka menengah, umumnya bersifat bulanan atau kuartal, digunakan untuk menentukan perhitungan aliran kas dan penentuan anggaran dan perencanaan da pengendalian produksi, dalam hal ini peranan *middle management* yang dibutuhkan dalam merencanakan tujuan peramalan.
- Peramalan jangka pendek, umumnya bersifat harian atupun mingguan, digunakan untuk mengambil keputusan dalam kaitannya dengan penjadwalan tenaga kerja, mesin, bahan baku dan sumber daya produksi jangka pendek lainnya, peranan *Low management* sangat dibutuhkan dalam menetapkan tujuan peramalan.

2.6.2. Karakter Permintaan

- Trend, bisa karena trend naik atau turun. Kenaikan atau penurunan trend bisa disebabkan oleh konsumen semakin menyukai/tidak menyukai produk

perusahaan, promosi, atau peraturan pemerintah, kondisi alam, dan lain sebagainya.

2. Seasonal, terjadi karena pada periode tertentu permintaan/kebutuhan barang dari konsumen naik (mungkin mencapai *peak-season demand*) dan kemudian tingkat permintaan/kebutuhan kembali pada kondisi normal setelah melewati periode *peak-season demand*. Periode seasonal ini bisa selama bulanan, mingguan, bahkan harian.
3. Random, yaitu tingkat permintaan yang bisa berubah naik/turun secara mendadak dalam jumlah besar tanpa adanya pola dari kebutuhan konsumen. Terjadinya bencana alam dapat mengakibatkan permintaan obat-obatan meningkat pesat. Tapi kenaikan ini tidak dapat diprediksi dan tidak pernah terjadi lagi dalam jangka waktu lama. Durasinya pendek, acak, tidak terduga dan tidak berulang. Pemenuhannya antara lain dengan menggunakan inventory tersedia, mengalihkan inventory dari lokasi lain menggunakan barang substitusi dengan fungsi serupa atau bahkan semua kebutuhan dipenuhi.
4. Cyclical, yaitu karakter permintaan yang terjadi setiap jangka waktu panjang.

2.6.3. Prinsip Peramalan

- a. Kesalahan peramalan
Peramalan tidak pernah tepat (selalu salah mengakibatkan *error*). Untuk itu diperlukan adanya pendekatan yang dapat meminimumkan *error* tersebut dan bukan menyalahkan tidak berfungsinya peramalan bagi perusahaan.
- b. Peramalan akan lebih akurat untuk *product groups/product family*, dan atau untuk kawasan yang luas.
- c. Peramalan akan lebih akurat jika meramalkan untuk periode yang pendek ke masa depan dibandingkan meramalkan penjualan untuk jangka waktu yang lama. Meramalkan penjualan satu bulan yang akan datang akan lebih akurat daripada meramalkan penjualan satu tahun ke depan, karena semakin jauh ke masa depan semakin besar perubahan keinginan konsumen dan lingkungan bisnis.
- d. Peramalan akan lebih akurat pada bagian perusahaan yang lebih dekat dengan konsumen. Perusahaan pembuat barang biasanya terdiri dari bagian pemasaran untuk mengetahui permintaan konsumen, kemudian informasi ini disampaikan kepada bagian produksi, lalu disampaikan kepada bagian produksi, lalu disampaikan lagi ke pemasok bahan mentah produksi.

Dalam sistem peramalan, penggunaan metode peramalan sangat mempengaruhi hasil peramalan peramalan yang diperoleh.

Peramalan dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu:

1. Peramalan bersifat *subjektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas intuisi atau perasaan pengguna. Sudut pandang, sifat dan karakteristik pengguna peramalan sangat mempengaruhi baik atau tidaknya hasil peramalan yang diperoleh.
2. Peramalan bersifat *objektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas data masa lalu yang dapat dikumpulkan. Penggunaan metode ini dilakukan

dengan menggunakan teknik-teknik perhitungan tertentu yang dilanjutkan dengan hasil peramalan.

Jadi dapat diklarifikasikan menjadi 2 bagian yaitu metode peramalan kualitatif dan metode kuantitatif.

2.7. Metode Peramalan Kualitatif

Beberapa model peramalan yang digolongkan sebagai model kualitatif adalah:

1. Manajemen estimate Dimana peramalan semata-mata berdasarkan pertimbangan manajemen, umumnya oleh manajemen senior. Metode ini akan cocok dalam situasi yang sangat sensitive terhadap intuisi dari satu atau sekelompok kecil orang yang karena pengalamannya mampu memberikan opini yang kritis dan relevan. Teknik ini akan sangat dipergunakan dalam situasi dimana tidak ada alternatif lain dari model peramalan yang dapat diterapkan.
2. Riset pasar (*market research*), merupakan metode peramalan berdasarkan hasil-hasil dari survey pasar yang dilakukan oleh tenaga-tenaga pemasar produk atau yang mewakilinya. Metode ini akan menjaring informasi dari pelanggan atau pelanggan potensial (konsumen) nya akan membantu untuk peramalan, tetapi juga untuk meningkatkan desain produk dan perencanaan untuk produk-produk baru.
3. Metode kelompok terstruktur (*structured group method*), seperti metode Delphi, dll. Metode Delphi merupakan teknik peramalan berdasarkan pada proses konvergensi dari opini beberapa orang atau ahli secara iteraktif tanpa menyebutkan identitasnya. Dalam metode Delphi sangat diharapkan peranan dari fasilitator untuk memperoleh atau menyimpulkan hasil-hasil peramalan itu.
4. Analogi historis (*historical analogy*), merupakan teknik peramalan berdasarkan pola data masa lalu dari produk-produk yang dapat disamakan secara analogi. Misalnya peramalan untuk pengembangan pasar televisi hitam putih atau televisi berwarna biasa. Analogi historis cenderung akan menjadi terbaik untuk penggantian produk di pasar dan apabila terdapat hubungan substitusi langsung dari produk dalam pasar itu.

2.8. Metode Peramalan Kuantitatif (metode statistik)

1. Tracking the forecast

Menurut Ricky Martono yaitu metode untuk mengukur tingkat kesalahan (ketidaksesuaian antara peramalan dan actual dari metode peramalan yang digunakan). Ada beberapa istilah berbeda dalam menyatakan kesalahan dari peramalan tetapi memiliki kesamaan arti yaitu bias, *variance*, *error*, *deviasi*

a. *Random variation* dan bias

Pada tiap periode, tingkat penjualan yang sesungguhnya akan bervariasi tergantung permintaan konsumen pada periode tertentu jumlah penjualan akan lebih besar dari rata-rata penjualan, dan periode lain jumlahnya lebih kecil dari rata-rata, kondisi ini disebut dengan *random variation*

b. *Mean absolute deviation*

Meskipun total error (variance) dari selisih penjualan dan peramalan sama dengan nol masih muncul variasi yang cukup besar pada setiap periode berjalan, jadi total error bisa saja tidak banyak memberikan informasi kesalahan peramalan, metode MAD ini digunakan untuk mengukur error menggunakan nilai rata-rata dan deviasinya (error). Yang dirumuskan dengan:

$$MAD = \frac{\sum(\text{absolut dari forecast errors})}{n}$$

c. Tracking signal

Suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai actual yang dirumuskan dengan:

$$\text{Tracking signal} = \frac{RSFE}{MAD}$$

RSFE komulatif error

Tabel 2.2. Masalah dan tindakan yang harus diambil berkaitan dengan kualitas data

No	masalah	Tindakan
1.	Kesalahan data	Identifikasi dan koreksi data
2.	Perubahan tetap dalam pola data	Mwngubah model peramalan
3.	Permintaan tidak normal	Melakukan saingan dan
4.	Data hilang	penyesuaian
5.	Variasi normal	Memperoleh data asli atau substitusi data
		Menerima data itu

d. Standart deviation

Standart deviation mengukur tingkat sebaran data terhadap nilai rata-ratanya didalam peramalan semakin besar nilai *standart deviation* semakin besar *standart deviation*, semakin besar ketidakakuratan perkiraan penjualan.

e. Mean absolute percent error (mape)

MAPE merupakan bentuk perhitungan error dalam bentuk percentase persamaannya adalah:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{\text{nilai absolut deviasi}}{\text{penjualan}} \times 100 \%}{\text{jumlah periode}}$$

2. Moving average

Dihitung berdasarkan data n periode ke belakang semakin besar n, semakin tinggi hasil peramalan tetapi tingkat *responsive* terhadap perubahan pola penjualan menurun. metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu. metode rata-rata bergerak n periode menggunakan formula berikut:

2.9. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 4. Penelitian Terdahulu

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Hantono Raharjo, Enny Aryani, Dira Ernawati (2015)	MINIMALISASI BIAYA DISTRIBUSI KAYU DENGAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVING HEURISTIC (DI CV. SUMBER JAYA GRESIK)	Menentukan rute pengiriman yang optimal untuk pendistribusian kayu sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi	Clarke And Wright Saving Heuristic	Total jarak yang di lalui perusahaan yaitu sebesar 121 km/minggu, dengan efisiensi jarak sebesar 28,1. Dengan biaya transportasi yang di keluarkan sebesar Rp 35.354.400,-/tahun. Dengan demikian dapat di simpulkan bahwa metode Cllarke And Wright Saving Heuristic lebih baik dari metode awal perusahaan dengan penghematan jarak sebesar 28,1 km dan penghematan biaya sebesar Rp. 789.360,-/tahun.
Mariana Sianipar, David Fu'ani, Wahyudi Sutopo, dan Muhammad Hisjam (2017)	PENENTUAN RUTE KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVING HEURISTIC (STUDI	menentukan kombinasi rute yang tepat, sehingga dapat meminimasi biaya dengan	Clarke And Wright Saving Heuristic	Penyusunan rute mengurangi biaya pengiriman sebesar Rp 149.274 untuk metode sweep dan penghematan biaya sebesar Rp 202.464 metode 2-OPT,3-OPT. Rute usulan telah mampu mempertimbangkan jam kerja dan

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	KASUS : PT. SINAR SOSRO)	mengurangi jarak yang ditempuh oleh armada dan lama waktu pengiriman setiap kendaraan serta mengurangi kesalahan pelayanan seperti pengiriman yang tertunda		kapasitas armada. Rute usulan untuk metode 2-OPT, 3-OPT tetap 6 rute seperti metode sweep, perbedaannya adalah adanya pengubahan urutan dan penggabungan outlet. Salah satu contohnya yaitu pada rute 6, muatan armada pickup dialihkan ke armada truk, sehingga armada pick up dapat digunakan untuk kunjungan bebas yang dapat menambah profit perusahaan. Sebaiknya Rencana Realisasi Kunjungan terus di update untuk membantu kinerja salesman. Sebaiknya rute dan jadwal perlu disusun ulang menggunakan metode Clarke and Wright Saving Heuristic maupun metode 2-OPT,3-OPT sehingga pengiriman produk lebih teratur dengan biaya pengiriman yang lebih rendah.

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Agus Purnomo (2010)	PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN DAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVING HEURISTIC (Studi Kasus di PT TEH BOTOL SOSRO BANDUNG)	Mengantarkan barang pada konsumen dengan biaya minimum melalui rute-rute kendaraan yang keluar-masuk depot.	Clarke And Wright Saving Heuristic	1. Rute pengiriman Fruit Tea Sosro botol terdiri dari 2 rute, yaitu rute 1 : Depot – Lembang – Ciburuy – Pasar Cimahi– Cibiru – Rancaekek – Depot dengan menggunakan 1 buah Mitsubishi Colt Diesel PS 100, dan jarak tempuh total adalah 152,5 km., waktu tempuh adalah 228,8 menit, waktu operasional adalah 338,8 menit, serta biaya transportasi adalah Rp. 226.250,- /kendaraan/hari. Sedangkan rute 2 : Depot – Bale Endah – Kopo – Pasar Baru – Sarijadi – Dago – Arcamanik – Depot dengan menggunakan 1 buah Mitsubishi Colt Diesel PS 100, jarak tempuh total adalah 118,8 km, waktu tempuh adalah 178,2 menit, waktu operasional adalah 278,2 menit, dan biaya transportasi adalah Rp. 209.400,- /kendaraan/hari.

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				2. Rute pengiriman dengan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic berhasil memberikan kontribusi penghematan Total Jarak Tempuh sebesar 101,4 km dan Penghematan Biaya Transportasi/hari sebesar Rp. 200.700,- (46,07%) dibandingkan dengan rute perusahaan saat ini.
Fatharani Arinalhaq, Arif Imran, Lisye Fitria (2013)	Penentuan Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor (Studi Kasus PD Kebersihan Kota Bandung)	Membandingkan rute yang dihasilkan pada penelitian sebelumnya yang menggunakan metode Sequential Insertion dengan rute yang akan dihasilkan dengan menggunakan	<i>Nearest Neighbor</i>	1. Metode heuristik Nearest Neighbor mendapatkan rute dengan jarak dan waktu yang lebih pendek dibandingkan dengan metode sebelumnya yaitu metode Sequential Insertion di ketiga wilayah yaitu Bandung Barat, Bandung Timur dan Bandung Tengah. 2. Penambahan horison perencanaan atau Planning Horizon pada suatu rute akan mengakibatkan rute yang berbeda.

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		metode <i>Nearest Neighbor</i> .		3. Penambahan waktu pelayanan pada TPA dan TPS akan memperbesar nilai dari Total Tour Completion Time yang memungkinkan untuk mengakibatkan rute yang berbeda
Wachid Nur Hadi (2015)	Penentuan Rute Pengiriman dan Biaya Transportasi dengan metode <i>Nearest Neighbor</i> dan <i>Clarke & Wright Savings</i> (Studi Kasus di CV. Mitra Mulia Yogyakarta)	Mengetahui rute dan biaya transportasi dengan metode <i>Nearest Neighbor</i> dan <i>Clarke & Wright Savings</i> pada penentuan rute Aqua	<i>Nearest Neighbor</i> dan <i>Clarke & Wright Savings</i>	Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode <i>Nearest Neighbor</i> menempuh jarak 911,24 km dengan waktu 86,42 jam dengan biaya Rp. 2.420.070,78 . Sedangkan <i>Clarke & Wright Savings</i> menempuh jarak 925,8 dengan waktu 86,59 jam dengan biaya 2.432.923,96
Aswar, Wahyuda, Muriani Emelda Isharyani	Penerapan Metode <i>Nearest Neighbor</i> Untuk Menentukan Rute Distribusi Roti Tawar	menerapkan metode <i>nearest neighbor</i> pada persoalan pendistribusian	<i>Nearest Neighbour</i>	1. Pendistribusian roti tawar menggunakan metode <i>nearest neighbor</i> diperoleh dengan cara selalu menuju ke outlet yang jaraknya paling dekat dengan outlet yang telah

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	Citarasa Bakery PT KMBU Bontang	roti tawar dan menentukan rute serta jarak tempuh yang optimal dalam pendistribusian roti tawar di wilayah loktuan		<p>dilewati sebelumnya, sedangkan rute yang diterapkan oleh sales roti tawar yaitu masih melewati outlet paling dekat yang seharusnya disinggahi, sehingga rute yang terbentuk belum optimal</p> <p>2. Hasil penerapan metode nearest neighbor yang telah dilakukan didapatkan rute distribusi yaitu dimulai dari A (Depot) – B (Menjangan Mart) – N (Hasni) – O (Kahar) – C (Lavender Mart) – K (Suharni) – M (H.Ismail) – D (Rifky) – F (Cinta Damai) – G (Nabila) – E (Nova) – L (Sudi Mampir) – H (Latifah) – J (H. Badak) – I (King Snack) – P (Mama Idam) – Q (Romas) – A (depot). Jarak tempuh minimum pada rute pendistribusian roti tawar cita rasa bakery yang diperoleh sebesar 21,1 km</p>

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				3. Hasil perhitungan jarak yang dilakukan diperoleh hasil penghematan jarak sebesar 1,2 km atau sebesar 5,38%.
Marchalia Sari A., Atmini Dhoruri, M.S, Eminugroho R.S., M.Sc	PENYELESAIAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM MENGGUNAKAN SAVING MATRIKS, SEQUENTIAL INSERTION, DAN NEAREST NEIGHBOR DI VICTORIA RO	membentuk model CVRP untuk rute distribusi di Victoria RO, menyelesaikannya menggunakan saving matriks, sequential insertion dan nearest neighbor, serta mengetahui penyelesaian CVRP yang paling efektif dari	<i>saving matriks, sequential insertion dan nearest neighbor</i>	Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dalam menyelesaikan CVRP menggunakan metode saving matriks, diperoleh total jarak tempuh yaitu 96,5 km, dengan metode sequential insertion diperoleh total jarak tempuh yaitu 91,5 km, dan dengan metode nearest neighbor diperoleh total jarak tempuh yaitu 96,6 km. Sedangkan total jarak tempuh perusahaan saat ini yaitu 105,5 km. Hal ini menunjukkan bahwa metode sequential insertion lebih efektif dalam menentukan rute distribusi di Victoria RO.

Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		ketiga metode tersebut.		
Mahardhika Amri, Arif Rahman, Rahmi Yuniarti	Penyelesaian Vehicle Routing Problem Dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor (Studi Kasus : MTP Nganjuk Distributor PT. Coca Cola)	Mengoptimalkan Rute Pendistribusian	<i>Nearest Neighbor</i>	menunjukkan rute pendistribusian yang memperpendek jarak tempuh sejauh 63,1 km, atau sebesar 13,14 %. Waktu perjalanan mampu dipercepat selama 108,17 menit atau sebesar 3,81 %, sehingga supir dan kernet tidak perlu lembur. MTP Nganjuk tidak perlu mengeluarkan biaya lembur supir dan kernet, sehingga dapat menekan beban biaya pendistribusian senilai Rp 98.377,- atau sebesar 12,08 %.