

## BAB II

### LANDASAN TEORI

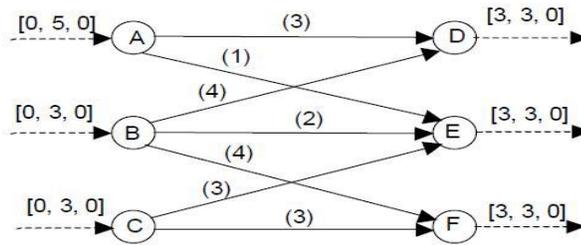
#### 2.1 Distribusi

Distribusi adalah salah satu aspek pemasaran. Pengertian distribusi menurut Kotler (1999) adalah “...serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan atau dikonsumsi.” Distribusi sangat dibutuhkan oleh konsumen untuk memperoleh barang-barang yang dihasilkan oleh produsen, terlebih lagi bila jarak antara lokasi produksi dan pelanggan relatif cukup jauh.

#### 2.2 Model Arus Jaringan (*Network Flow Model*)

Jaringan adalah suatu susunan garis edar (*path*) yang terhubung pada berbagai titik, di mana satu atau beberapa barang bergerak dari satu titik ke titik lain (Taylor III, 2001).

Jaringan diilustrasikan sebagai diagram yang terdiri dari dua komponen penting : simpul (*nodes*) dan cabang (*branches*). Simpul melambangkan titik-titik persimpangan, sedangkan cabang menghubungkan simpul-simpul tersebut. Simpul digunakan untuk menandakan lokasi, baik sumber maupun tujuan.



Gambar 2.1 Contoh Model Arus jaringan

Umumnya, suatu nilai pada garis edar melambangkan jarak, lamanya waktu atau biaya yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu, tujuan dari model arus jaringan adalah menentukan rute terpendek, waktu tersingkat atau biaya terendah yang diperlukan dari sumber ke tujuan.

### 2.3 Travelling Salesman Problem

*Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah problem untuk mengoptimasi dan menemukan perjalanan (*tour*) yang paling terpendek. TSP adalah problem untuk menentukan urutan dari sejumlah lokasi/kota yang harus dilalui oleh tenaga pemasaran (*salesman*), setiap lokasi hanya boleh dilalui satu kali dalam perjalanannya. Perjalanan tersebut harus berakhir pada lokasi keberangkatannya, dimana salesman tersebut memulai perjalanannya, dengan jarak antara setiap lokasi/kota satu dengan lokasi/kota lainnya sudah diketahui. *Salesman* tersebut harus meminimalkan pengeluaran biaya, dan jarak tempuh untuk perjalanannya tersebut.

### 2.3.1 *Ant Colony System (ACS)*

Ant Colony System (ACS) adalah sebuah metodologi yang dihasilkan melalui pengamatan terhadap semut. Pada algoritma ACS, semut berfungsi sebagai agen yang ditugaskan untuk mencari solusi terhadap suatu masalah optimasi. ACS telah diterapkan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah untuk mencari solusi optimal pada Travelling Salesman Problem (TSP).

### 2.3.2 *Nearest Neighbor Algorithm*

*Nearest Neighbor* merupakan metode untuk mengklasifikasikan suatu data baru berdasarkan similaritas atau kemiripan dengan labeled data. Similaritas menggunakan metrik jarak dengan satuan *Euclidian*.

## 2.4 *Insertion Heuristics*

*Insertion Heuristics* sangatlah lugas, dan ada banyak varian yang bisa dipilih. Dasar-dasar *insertion heuristics* adalah memulai dengan tur *subset* dari semua kota, dan kemudian memasukkan sisanya dengan beberapa heuristik. *Subtour* awal sering berbentuk suatu segitiga atau sebuah *convex hull*. *Insertion Heuristics* juga dapat memulai dengan tepi tunggal sebagai *subtour* (Nilsson, 2003).

Pendekatan intuitif untuk TSP adalah memulai dengan sebuah *subtour*, yaitu tur pada *subset* kecil dari node, dan kemudian memperpanjang tur ini dengan memasukkan simpul yang tersisa satu demi satu sampai semua node telah

dimasukkan. Ada beberapa kemungkinan untuk menerapkan skema seperti penyisipan. Mereka dapat diklasifikasikan menurut fitur ini:

- a. Bagaimana membangun tur awal.
- b. Bagaimana memilih simpul berikutnya yang akan dimasukkan.
- c. Dimana untuk menyisipkan simpul yang dipilih.

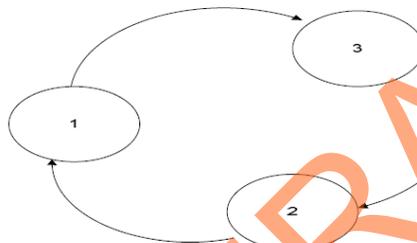
Tur dimulai biasanya beberapa tur pada tiga *node*, misalnya mereka node yang membentuk segitiga terbesar. Untuk masalah Euclidean, tur awal yang baik adalah tur yang mengikuti convex hull dari semua node. Ini adalah pilihan yang wajar karena urutan node dari tur convex hull dihormati dalam setiap tur yang optimal. Sebuah node baru biasanya dimasukkan ke dalam tur pada titik yang menyebabkan kenaikan minimum panjang tur.

Perbedaan utama antara skema penyisipan urutan simpul dimasukkan :

1. *Farthest Insertion Heuristics*: Masukkan simpul yang memiliki jarak minimal ke simpul tur maksimal. Ide di balik strategi ini adalah untuk memperbaiki tata letak keseluruhan tur pada awal proses penyisipan.
2. *Cheapest/Nearest Insertion Heuristics*: Di antara semua simpul tidak dimasukkan sejauh ini, simpul yang dipilih adalah simpul dimana penyisipan menyebabkan kenaikan terendah dalam panjang keseluruhan dari tur.

Berikut ini adalah tata urutan algoritma CIH :

1. Penelusuran dimulai dari sebuah kota pertama yang dihubungkan dengan sebuah kota terakhir.
2. Dibuat sebuah hubungan *subtour* antara 2 kota tersebut. Yang dimaksud *subtour* adalah perjalanan dari kota pertama dan berakhir di kota pertama, misal  $(1,3) \rightarrow (3,2) \rightarrow (2,1)$  seperti tergambar dalam gambar 2.2



Gambar 2.2 *subtour*

3. Ganti salah satu arah hubungan (*arc*) dari dua kota dengan kombinasi dua *arc*, yaitu *arc* (i,j) dengan *arc* (i,k) dan *arc* (k,j), dengan k diambil dari kota yang belum masuk *subtour* dan dengan tambahan jarak terkecil. Jarak diperoleh dari :

$$C_{ik} + C_{kj} - C_{ij}$$

$c_{ik}$  adalah jarak dari kota i ke kota k,  $c_{kj}$  adalah jarak dari kota k ke kota j dan  $c_{ij}$  adalah jarak dari kota i ke kota j.

4. Ulangi langkah 3 sampai seluruh kota masuk dalam *subtour*

Sebagai contoh diberikan 5 kota dengan jarak antar kota seperti berikut :

Tabel 2.1 Tabel jarak antar kota

Kota Asal	Kota Tujuan	Jarak
1	2	132
1	3	217
1	4	164
1	5	58
2	3	290
2	4	201
2	5	79
3	4	113
3	5	303
4	5	196

Untuk mencari jarak terpendek diantara ke 5 kota tersebut, ambil langkah-langkah berikut ini :

1. Ambil perjalanan terpendek dari tabel diatas, dalam contoh kali ini diambil 1 ke 5
2. Buat subtour  $(1,5) \rightarrow (5,1)$
3. Buat tabel yang menyimpan kota yang bisa disisipkan dalam subtour beserta jaraknya, seperti yang ditampilkan dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 tabel sisipan kota ke subtour  $(1,5)$ 

<b>Arc yang akan diganti</b>	<b>Arc yang ditambahkan ke subtour</b>	<b>Tambahan Jarak</b>
$(1,5)$	$(1,2) - (2,5)$	$c_{12} + c_{25} - c_{15} = 153$
$(1,5)$	$(1,3) - (3,5)$	$c_{13} + c_{35} - c_{15} = 462$
$(1,5)$	$(1,4) - (4,5)$	$c_{14} + c_{45} - c_{15} = 302$
$(5,1)$	$(5,2) - (2,1)$	$c_{52} + c_{21} - c_{51} = 153$
$(5,1)$	$(5,3) - (3,1)$	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$
$(5,1)$	$(5,4) - (4,1)$	$c_{54} + c_{41} - c_{51} = 302$

Dari tabel 2.2 diperoleh tambahan jarak terkecil apabila  $arc(1,5)$  diganti  $arc(1,2)$  dan  $arc(2,5)$  atau dengan kata lain kota nomer 2 disisipkan diantara perjalanan dari kota 1 ke kota 5.

4. Kemudian lanjutkan dengan membuat tabel baru yang berisi *arc* yang bisa disisipkan kedalam subtour  $(1,2) \rightarrow (2,5)$ . Tabel sisipan berikutnya dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 tabel sisipan arc ke subtour berikutnya

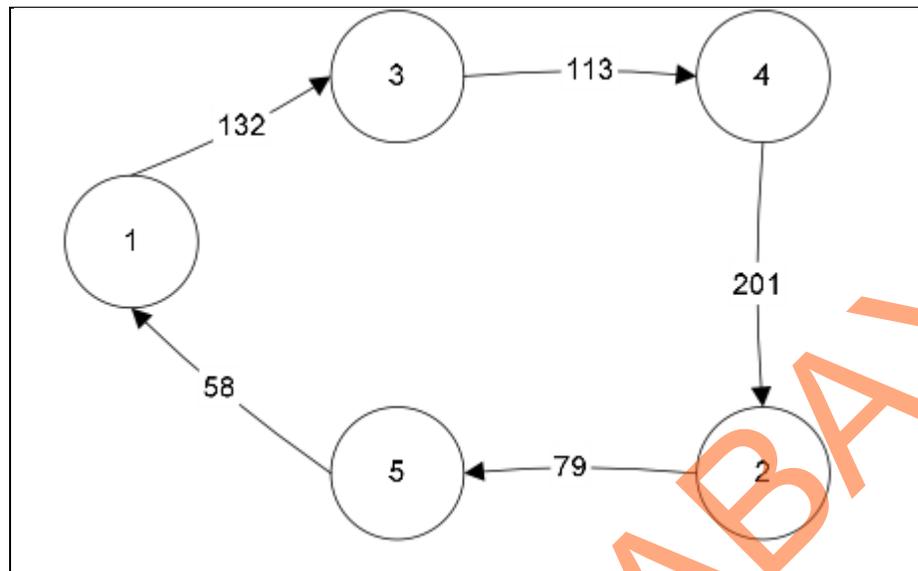
<b>Arc yang akan diganti</b>	<b>Arc yang ditambahkan ke <i>subtour</i></b>	<b>Tambahan Jarak</b>
(1,2)	$(1,3) - (3,2)$	$c_{13} + c_{32} - c_{12} = 375$
(1,2)	$(1,4) - (4,2)$	$c_{14} + c_{42} - c_{12} = 233$
(2,5)	$(2,3) - (3,5)$	$c_{23} + c_{35} - c_{25} = 514$
(2,5)	$(2,4) - (4,5)$	$c_{24} + c_{45} - c_{25} = 318$
(5,1)	$(5,3) - (3,1)$	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$
(5,1)	$(5,4) - (4,1)$	$c_{54} + c_{41} - c_{51} = 302$

Dari tabel 2.3 diatas, diperoleh tambahan jarak terkecil adalah 233, yaitu penambahan  $arc(1,4) \rightarrow arc(4,2)$  ke dalam subtour sebelumnya. Subtour saat ini adalah  $(1,4) \rightarrow (4,2) \rightarrow (2,5) \rightarrow (5,1)$ . Karena masih ada kota yang belum masuk dalam perhitungan rute, maka dibuat tabel lagi yang berisi perjalanan dari dan ke kota yang belum disisipkan seperti pada tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2.4 sisipan kota terakhir

<b>Arc yang akan diganti</b>	<b>Arc yang ditambahkan ke <i>subtour</i></b>	<b>Tambahan Jarak</b>
(1,4)	$(1,3) - (3,4)$	$c_{13} + c_{34} - c_{14} = 166$
(4,2)	$(4,3) - (3,2)$	$c_{43} + c_{32} - c_{42} = 202$
(2,5)	$(2,3) - (3,5)$	$c_{23} + c_{35} - c_{25} = 514$
(5,1)	$(5,3) - (3,1)$	$c_{53} + c_{31} - c_{51} = 462$

Dari tabel 2.4 dapat diperoleh tambahan jarak terkecil dengan menambahkan  $arc(1,3) \rightarrow arc(3,4)$ . Dari langkah-langkah diatas diperoleh rute dengan jarak terpendek untuk mengunjungi keseluruhan kota dengan subtour  $(1,3) \rightarrow (3,4) \rightarrow (4,2) \rightarrow (2,5) \rightarrow (5,1)$  seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3 Lintasan terpendek kelima kota

Dari lintasan terpendek tersebut dapat diperoleh jarak tempuh totalnya adalah

$$\begin{aligned}
 &C_{13} + C_{34} + C_{42} + C_{25} + C_{51} \\
 &= 132 + 113 + 201 + 79 + 58 \\
 &= 668
 \end{aligned}$$

Setelah pertimbangan metode-metode yang telah disebutkan sebelumnya yaitu *ant colony system*, *nearest neighbor algorithm*, *farthest insertion heuristics* dan *cheapest insertion heuristics*, diambil kesimpulan bahwa metode yang tepat digunakan dalam penyelesaian masalah pada perusahaan adalah metode *cheapest insertion heuristics* karena pada metode ini menghitung jarak terpendek dengan jumlah node yang tidak terlalu banyak dengan waktu proses yang tersingkat.

## 2.5 Sistem

Menurut Fitzgerald (1981), “Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan sasaran tertentu”

Gondodiyoto (2007) menyatakan sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari komponen-komponen atau subsistem yang berorientasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Berdasarkan batasan pengertian tersebut, sistem mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Sistem adalah kumpulan elemen-elemen atau sumberdaya yang saling berkaitan secara terpadu, terintegrasi dalam suatu hubungan hirarkis.
2. Sistem memiliki sasaran yang akan dicapai. Setiap sistem berusaha mencapai satu atau lebih sasaran, sekaligus menjadi kekuatan yang memberikan arah suatu sistem.
3. Konstruksi sistem terdiri dari: Masukan-Proses-Keluaran. Masukan merupakan semua arus berwujud atau tidak berwujud yang masuk ke sistem. Keluaran merupakan semua arus keluar atau akibat yang dihasilkan. Proses terdiri dari metode yang digunakan untuk mengubah masukan menjadi keluaran.
4. Sistem memiliki pengguna. Setiap sistem harus mengarahkan subsistemnya agar dapat mencapai sasaran. Sasaran sistem sebagai ukuran penentu keberhasilan suatu sistem.
5. Sistem memiliki keterbatasan.

6. Sistem memiliki subsistem yang membentuk suatu jaringan terpadu.
7. Sistem memerlukan pengendalian.

## 2.6 Informasi

Informasi adalah data yang sudah diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti (bermanfaat) bagi penerimanya, menggambarkan suatu kejadian dan kesatuan nyata yang dapat dipahami serta dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, sekarang maupun masa depan (Gondodiyoto, 2007).

Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau data item. Data sebagai input perlu diolah oleh suatu sistem pengolahan data agar dapat menjadi output, yakni informasi yang lebih berguna bagi pemakainya.

Dari uraian tersebut dapat dikatakan bahwa :

1. Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna, lebih bermanfaat dan lebih berarti bagi penggunanya.
2. Data menggambarkan suatu kejadian-kejadian, data dinyatakan sebagai simbol-simbol, gambar-gambar, kata-kata, angka-angka, atau huruf-huruf yang menunjukkan suatu ide, obyek, kondisi atau situasi tertentu.
3. Informasi digunakan untuk pengambilan keputusan. Bagi manajemen suatu organisasi, informasi berguna untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang menentukan keberhasilan atau kesuksesan organisasi pada masa yang akan datang.

## 2.7 Sistem Informasi

“Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu” (Jogiyanto, 1990).

Informasi terdiri dari data yang telah diambil kembali dan diolah atau sebaliknya dan digunakan untuk tujuan informatif atau kesimpulan, argumentasi, atau sebagai dasar untuk peramalan atau pengambilan keputusan. Sistem Informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi.

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen pembentuk sistem yang mempunyai keterkaitan antara satu komponen dengan komponen lainnya yang bertujuan menghasilkan suatu informasi dalam suatu bidang tertentu. Dalam sistem informasi diperlukan klasifikasi alur informasi, hal ini disebabkan keanekaragaman kebutuhan akan suatu informasi oleh pengguna informasi.

### 2.7.1 Proses Sistem Informasi

Menurut Herlambang (2005) sistem informasi terdiri dari *input*, proses dan *output*. Pada proses terdapat hubungan timbal balik dengan dua elemen, yaitu kontrol dari kinerja sistem dan sumber-sumber penyimpanan data. Input yang akan diproses berupa data, baik berupa karakter-karakter huruf maupun berupa numerik. Saat ini data bisa berupa suara atau *audio* maupun gambar atau *video*. Data ini diproses dengan metode-metode tertentu dan akan menghasilkan output yang berupa

informasi. Informasi yang dihasilkan dapat berupa laporan maupun solusi dari proses yang telah dijalankan.

### 2.7.2 Informasi Sebagai Sumber Daya Organisasional

Menurut Kendall (2002) untuk memaksimalkan pemanfaatan informasi, maka informasi tersebut harus dikelola dengan benar, sama seperti sumber daya-sumber daya lainnya. *Manager* atau pimpinan organisasi perlu memahami bahwa biaya biasanya diasosiasikan dengan produksi, distribusi, *security*, penyimpanan, dan pencarian informasi sebanyak-banyaknya.

Mengelola informasi yang dihasilkan komputer berbeda dengan mengolah data-data yang diperoleh secara manual karena *input* maupun *output*-nya tersimpan dan dikelola dengan baik didalam sistem. Biasanya terdapat informasi komputer dalam jumlah yang lebih besar untuk orang yang mengelola informasi tersebut atau disebut juga dengan *administer*.