

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi**

Sistem Informasi terdiri dari dua kata yaitu sistem dan informasi.

##### **2.1.1 Definisi Sistem**

Terdapat beberapa definisi sistem, antara lain :

1. Menurut Ludwig Von Bertalanffy, sistem merupakan seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut dengan lingkungan.
2. Menurut Anatol Rapoport, sistem adalah suatu kumpulan kesatuan dan perangkat hubungan satu sama lain
3. Menurut L. Ackoff, sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya.
4. Menurut Aziz (2006:2), sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Dari berbagai definisi sistem diatas, maka dapat disimpulkan sistem merupakan kesatuan dari seperangkat unsur dalam keadaan saling tergantung satu dengan yang lainnya dan terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut.

### 2.1.2 Definisi Informasi

Informasi merupakan data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Definisi data menurut Irawan (2002) merupakan sumber informasi yang menggambarkan suatu kejadian (kumpulan fakta). Prahasta (2001:4) berpendapat bahwa data merupakan bahasa, *mathematical*, dan simbol-simbol pengganti lain yang disepakati oleh umum dalam menggambarkan objek manusia, peristiwa, aktivitas, konsep, dan objek-objek penting lainnya.

Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata atau fakta yang membentuk suatu informasi dari hasil suatu pengamatan atau pengukuran.

Sumber suatu informasi adalah data. Tanpa adanya data tidak akan dapat diketahui kejadian yang terjadi pada suatu tempat dan waktu tertentu yang kemudian diolah menjadi suatu informasi yang berguna.

Jadi sistem informasi merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang saling berhubungan dan terkait satu sama lain untuk membentuk satu kesatuan yang menggabungkan data, memproses, menyimpan, mendistribusikannya, sehingga dapat memberikan informasi dan digunakan dalam pengambilan keputusan.

Jika dihubungkan dengan bidang pariwisata, manfaat dari pembuatan aplikasi sistem informasi ini adalah memproses data yang ada yang nantinya dapat membantu user. User yang dimaksud adalah pengguna dari sistem ini. Data yang telah diolah tersebut berupa informasi yang dibutuhkan oleh user. Informasi tersebut akan ditampilkan dalam sebuah interface yang berupa tampilan website.

## 2.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi Geografis sebenarnya merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Istilah “geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering tertukar atau digunakan secara bergantian hingga muncul istilah *geospasial*.

Informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang ada di permukaan bumi dan informasi letak atau posisi suatu objek beserta atribut-atributnya (keterangan) di permukaan bumi.

Beberapa definisi Sistem Informasi Geografi (SIG) menurut para ahli:

1. Menurut Aronaf (1989), SIG adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja komputer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisa data serta memberi uraian.
2. Menurut Barrough (1986), SIG merupakan alat yang bermanfaat untuk pengumpulan, penimbunan, pengambilan kembali data yang diinginkan dan penayangan data keruangan yang berasal dari kenyataan dunia.
3. Menurut Esri (1990), SIG adalah kumpulan terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi.
4. Menurut Gistut (1994), SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi

yang diperlukan, yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak, dan struktur organisasi.

Dari beberapa pendapat mengenai pengertian SIG di atas, maka dapat disimpulkan SIG merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan.

### 2.2.1 Subsistem SIG

SIG memiliki 4 subsistem yaitu: data input, data manajemen, manipulasi dan analisis data, data output (Prahasta, 2001:58).

#### 1. Data Input

Input adalah suatu prosedur untuk mengubah data kedalam bentuk yang dapat dibaca oleh komputer dan menulis data tersebut ke basis data SIG. Terdapat dua jenis data yang dimasukkan ke sebuah SIG yaitu data spasial dan data non spasial. Data spasial adalah data yang bisa dihubungkan ke lokasi pada ruang geografis, biasanya melalui fitur pada peta. Titik, garis dan area digunakan untuk merepresentasikan jalan, sungai, pohon, danau, bangunan. Data atribut non spasial memberikan informasi seperti nama jalan, panjang jalan dan populasi penduduk pada suatu wilayah.

#### 2. Data Manajemen

Data manajemen SIG berisi fungsi-fungsi yang dibutuhkan untuk menyimpan dan mengambil data dari basis data. Metode yang digunakan untuk mengimplementasikan fungsi tersebut mempengaruhi efisiensi sistem dalam melakukan semua operasi dengan data. Ada beberapa jenis metode

yang digunakan dalam mengorganisasikan data misalnya: cara menstrukturkan data (struktur data), cara-cara data tersebut berhubungan (organisasi basis data).

### 3. Manipulasi dan Analisis Data

Manipulasi dan analisis data berfungsi untuk menentukan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Fungsi manipulasi dan analisis data menggunakan data spasial dan data atribut pada basis data SIG untuk menghasilkan informasi yang diharapkan pada dunia nyata.

### 4. Data Output

Fungsi output atau laporan pada SIG bervariasi pada kualitas dan akurasi data yang dihasilkan. Laporan atau output bisa berupa peta, tabel, grafik atau text pada *hardcopy* atau *softcopy*.

## 2.3 Pengertian Distribusi

Distribusi adalah proses yang menunjukkan penyaluran barang dari produsen sampai ke tangan masyarakat konsumen. Produsen artinya orang yang melakukan kegiatan produksi. Konsumen artinya orang yang menggunakan atau memakai barang/jasa dan orang yang melakukan kegiatan distribusi disebut distributor.

Distribusi merupakan kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan demikian kegunaan dari barang dan jasa akan lebih meningkat setelah dapat dikonsumsi.

Ada pun kegiatan yang termasuk fungsi distribusi pokok terbagi secara garis besar menjadi tiga.

Dalam hal ini fungsi pokok distribusi meliputi:

#### 1. Pengangkutan(Transportasi)

Pada umumnya tempat kegiatan produksi berbeda dengan tempat tinggal konsumen, perbedaan tempat ini harus diatasi dengan kegiatan pengangkutan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin majunya teknologi, kebutuhan manusia semakin banyak. Hal ini mengakibatkan barang yang disalurkan semakin besar, sehingga membutuhkan alat transportasi (pengangkutan).

#### 2. Penjualan(Selling)

Di dalam pemasaran barang, selalu ada kegiatan menjual yang dilakukan oleh produsen. Pengalihan hak dari tangan produsen kepada konsumen dapat dilakukan dengan penjualan. Dengan adanya kegiatan ini maka konsumen dapat menggunakan barang tersebut.

#### Pembelian(Buying)

Setiap ada penjualan berarti ada pula kegiatan pembelian. Jika penjualan barang dilakukan oleh produsen, maka pembelian dilakukan oleh orang yang membutuhkan barang tersebut.

### 2.3.1 Strategi Distribusi

Menurut Achmad Rozi Eroy (2010), terdapat beberapa faktor yang dapat mengefisiensi dan mengoptimalkan proses distribusi.

#### 1. Fasilitas

Pertimbangan pengambilan keputusan terkait dengan fasilitas:

- a. Sifat, besar, dan sebaran geografis kebutuhan.
- b. Biaya penambahan jumlah lokasi (kenaikan biaya transportasi) dengan pengurangan biaya distribusi.
- c. Tingkat layanan konsumen yang memuaskan.

Pertimbangan dalam Perencanaan area distribusi:

- a. Kapasitas wilayah

Pengetahuan yang perlu dikuasai agar dapat menggarap wilayah secara maksimal. Meliputi: luas daerah, jumlah penduduk, jumlah toko, omset penduduk, kebiasaan/tradisi, jarak tempuh, jumlah langganan.

2. Persediaan

Pertimbangan dalam pengambilan keputusan mengenai persediaan:

- a. Dimana barang akan disimpan dan berasal dari pabrik mana barang akan diambil.
- b. Berapa jumlah persediaan untuk setiap kali pemesanan.

3. Transportasi

Tujuan perencanaan transportasi/pengiriman:

- a. Mencapai sasaran pengiriman produk yang didistribusikan.
- b. Mengurangi kendala tidak terfokusnya pada masalah pengiriman yang akan sangat merugikan pendistribusian produk.
- c. Mempersiapkan bagian pengiriman agar benar-benar siap untuk mengirim produk dalam keadaan darurat.

4. Komunikasi

Terdiri dari beberapa sistem yang harus ada pada saat proses distribusi :

- a. Sistem pemrosesan pesanan

- b. Sistem penagihan
- c. Sistem perkiraan kebutuhan.

### 2.3.2 Biaya Distribusi

Dalam suatu pengertian yang luas biaya distribusi dapat didefinisikan sebagai biaya yang berhubungan dengan semua kegiatan, mulai dari saat barang-barang telah dibeli/ diproduksi sampai barang-barang tiba di tempat pelanggan hingga jadi adalah biaya pemasaran atau penjualan. Namun dalam pembahasan di sini, yang dimaksud dengan biaya distribusi adalah biaya-biaya yang lazim berada di bawah pengendalian eksekutif pemasaran atau penjualan, tidak termasuk biaya administrasi dan biaya finansial.

Biaya distribusi demikian dapat diklasifikasikan dalam beberapa hal, dan klasifikasi-klasifikasi yang bersifat umum adalah :

1. Biaya Langsung Penjualan (Direct Selling Expense).

Demua biaya langsung untuk memperoleh order, termasuk biaya langsung dari para salesmen, manajemen dan pengembalian penjualan, kantor-kantor caang, dan jasa penjualan – yaitu semua biaya yang lazim berhubungan dengan mencari order.

2. Biaya Periklanan dan Promosi Penjualan.

Semua pengeluaran media advertensi, biaya-biaya yang berhubungan dengan berbagai jenis promosi penjualan, pengembangan padar dan publisitas.

3. Biaya Transportasi.

Semua beban transporatasi untuk pengiriman barang kepada para pelanggan dan atas barang yang dikembalikan, serta biaya untuk mengelola dan memelihara bekerjanya fasilitas-fasilitas transportasi keluar.



4. Biaya Pergudangan dan Penyimpanan (Warehousing and Storage Expense).  
Termasuk semua biaya untuk penggudangan, penyimpanan, penanganan persediaan, pemenuhan order, dan pembukuan serta penyiapan pengiriman.

Sedangkan definisi untuk biaya transportasi itu sendiri adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan hasil produksinya. Faktor-faktor seperti kondisi prasarana jalan yang buruk, tingginya harga bahan bakar minyak dan seringnya membawa muatan melebihi kapasitas kendaraan, menyebabkan terjadinya peningkatan biaya pemeliharaan kendaraan dan bahan bakar, yang pada akhirnya menyebabkan tingginya biaya transportasi.

Salah satu permasalahan transportasi adalah menentukan jumlah produk yang dikirim dari beberapa sumber ke beberapa tujuan sehingga biaya transportasi yang dikeluarkan minimum. Biaya transportasi dari pabrik ke toko fleksibel, berdasarkan jumlah produk yang dikirim dan kapasitas kendaraan, artinya ketika jumlah produk yang dikirim melebihi kapasitas kendaraan, maka biaya transportasi sesuai kapasitas kendaraan dihitung biaya transportasi pengangkutan penuh, selebihnya dihitung biaya transportasi per produk.

## 2.4 Pengertian Web

Menurut Kadir (2005:2), *World Wide Web* (WWW) atau biasa disebut dengan web merupakan salah satu sumber daya Internet yang berkembang pesat. Pertama kali aplikasi web dibangun hanya dengan menggunakan bahasa yang disebut HTML (*HyperText Markup Language*) dan protokol yang digunakan dinamakan HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). Pada perkembangan berikutnya, sejumlah skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas

kemampuan HTML yang sekarang ini terdapat banyak skrip seperti: PHP dan ASP, sedangkan contoh yang berupa objek antara lain adalah applet (java) (Kadir, 2005:2). Jadi aplikasi web atau aplikasi berbasis web (*Web-based application*) adalah aplikasi untuk menyampaikan informasi kepada pengguna yang menggunakan layanan Internet berbasis web.

Dalam aplikasi tersebut, terjadi pertukaran antara klien (komputer yang meminta informasi) dengan server (komputer yang memasok atau menanggapi informasi). Web memberikan informasi secara *online* melalui internet langsung. Klien melakukan permintaan informasi dengan menggunakan *browser* (contoh *browser*: Internet Explorer, Opera, Mozilla, dan sebagainya). *Server* menerima informasi dan melayani permintaan dari *client*. Hal ini biasa disebut dengan web server (contoh web server: Apache, IIS, Xitami, dan sebagainya). Setelah itu, web server akan berkomunikasi dengan *middleware* (contoh *middleware*: ASP, JSP, PHP, dan sebagainya) untuk bisa berhubungan dengan basis data atau *database* (contoh *database*: access, oracle, sql, dan sebagainya). Setelah berinteraksi dengan *database*, *server* yang telah mendapatkan informasi akan memberikan tanggapan terhadap klien yang meminta informasi tadi.

## 2.5 Internet

Internet merupakan hubungan antar berbagai jenis komputer dan jaringan di dunia, yang berbeda sistem operasi maupun aplikasinya di mana hubungan tersebut memanfaatkan kemajuan media komunikasi (telepon dan satelit) yang menggunakan protokol standar dalam berkomunikasi yaitu protokol TCP/IP. Internet menghubungkan berbagai jaringan yang tidak saling bergantung satu sama lain, sehingga dapat berkomunikasi.

### 2.5.1 Protokol Internet

Masing-masing jaringan komputer terdiri dari tipe-tipe komputer yang berbeda dengan jaringan yang lainnya. Maka diperlukan sebuah protokol yang mampu mengintegrasikan seluruh jaringan komputer tersebut. Solusinya adalah sebuah protokol pengiriman data yang tak bergantung pada jenis komputer dan digunakan oleh semua komputer untuk saling bertukar data. Agar data tidak hanya dapat dikirim dan diterima, melainkan juga dapat dimanfaatkan oleh setiap komputer, diperlukan program standar yang mengolah data tersebut pada sistem yang berkaitan.

Protokol pengiriman merupakan sebuah konvensi (kesepakatan) yang menetapkan dengan cara apa data dikirimkan dan bagaimana kesalahan yang terjadi dikenali serta dipecahkan. Secara sederhana proses pengiriman data terdiri atas dua langkah.

Pertama, data yang akan dikirimkan (misalnya sebuah file teks) dibagi ke dalam paket data berukuran data berukuran sama (*paket*), kemudian dikirimkan satu per satu. Di Internet, protokol ini disebut IP (*Protocol*).

Kedua, harus dijamin setiap paket data sampai ke alamat yang benar dan semuanya benar diterima. Untuk itu diperlukan protokol lainnya, yaitu *Transmission Control Protocol* (TCP) mengaitkan sebuah blok data pada paket data IP, yang antara lain mengandung informasi mengenai alamat, jumlah total paket data dan urutan setiap paket yang membentuk paket tersebut. Hanya secara bersamaan kedua protokol membentuk kesatuan yang berfungsi, karena itu biasanya disebut TCP/IP.

### 2.5.2 Cara Akses Internet

Ada 3 cara akses internet, yaitu :

1. Sambungan langsung ke Network, anda dapat menggunakan sebuah komputer yang secara langsung mempunyai hubungan ke internet. Sebagai contoh, Anda mungkin menggunakan sebuah PC yang merupakan bagian dari sebuah jaringan komputer yang mempunyai hubungan ke internet. Dalam kasus ini, sistem Anda menjadi host internet penuh, yaitu mempunyai alamat elektronik tersendiri.
2. Sambungan dengan menggunakan SLIP/PPP, untuk menggunakan hubungan dial-up telepon, Anda memerlukan sebuah alat untuk mengkonversi sinyal komputer (digital) menjadi sinyal telepon (analog), dan sebaliknya. Alat untuk mengkonversi sinyal digital ke sinyal analog disebut *modulator*. Sedang, alat untuk mengkonversikan sinyal analog ke sinyal digital disebut *demodulator*. Untuk mengakses ke internet melalui hubungan telepon, Anda memerlukan sebuah modem (*modulator-demodulator*). Selain itu diperlukan juga TCP/IP dan software SLIP atau PPP seperti Linux, Warp, dll.
3. Sambungan langsung ke On-line Service seperti BBS, Compuserve, untuk menjadi sebuah host internet tanpa harus memiliki hubungan full-time ke internet (yang umumnya sangat mahal), ada sebuah cara mensetup sebuah host internet melalui hubungan telepon. Untuk melakukan hal tersebut, Anda perlu mengadakan perjanjian dengan sebuah host internet yang lain yang bertindak sebagai titik hubungan. Selanjutnya, diperlukan sejumlah program yang disebut sebagai PPP (Point to Point Protocol) dan SLIP (Serial Line Internet Protocol) dalam workstation. Setelah workstation menghubungi host

internet melalui jalur telepon, PPP menyediakan kemampuan TCP/IP untuk workstation tersebut.

## 2.6 Google Maps API

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. Google Maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, Google Maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan Google Maps API. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk JavaScript.

Cara membuat Google Maps untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta JavaScript, serta koneksi Internet yang sangat stabil. Dengan menggunakan Google Maps API, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik Google sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia.

Dalam pembuatan program Google Map API menggunakan urutan sebagai berikut:

1. Memasukkan Maps API JavaScript ke dalam HTML kita.
2. Membuat element div dengan nama map\_canvas untuk menampilkan peta.
3. Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan property-property pada peta.

4. Menuliskan fungsi JavaScript untuk membuat objek peta.
5. Meng-inisiasi peta dalam tag body HTML dengan event onload.

Pada Google Maps API terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh Google, diantaranya adalah:

1. ROADMAP, ini yang saya pilih, untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi.
2. SATELLITE, untuk menampilkan foto satelit.
3. TERRAIN, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi, contohnya akan menunjukkan gunung dan sungai.
4. HYBRID, akan menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada ROADMAP (jalan dan nama kota).

## 2.7 PHP

### 2.7.1 Sejarah Perkembangan PHP

Menurut dokumen resmi PHP, PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor*. PHP merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan di dalam *server* dan diproses di *server*. Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk aplikasi *web* dinamis. Artinya, PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya, pengguna dapat menampilkan isi suatu *database* pada halaman *web*. Pada prinsipnya PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*), *ColdFusion*, ataupun *Perl*. Namun perlu diketahui bahwa PHP sebenarnya dapat dipakai secara *command line*, artinya skrip PHP dapat dijalankan tanpa melibatkan *web server* maupun *web browser*.

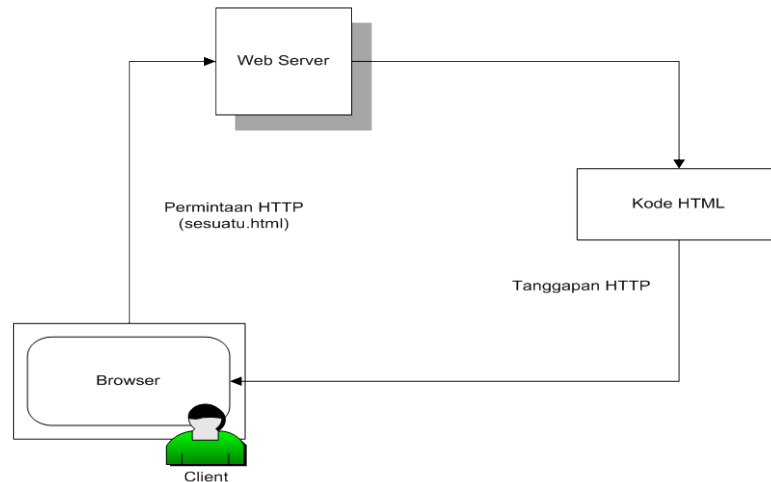
Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Lerdorf membuat sejumlah skrip *Perl* yang dapat mengamati siapa saja yang melihat-lihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas menjadi *tool* yang disebut "*Portable Home Page*". Paket inilah yang menjadi cikal bakal dari PHP. Pada tahun 1995, Rasmus menciptakan PHP/F1 versi 2. Pada versi inilah pemrogram dapat menempelkan kode terstruktur di dalam *tag* HTML. Yang menarik, kode PHP juga dapat berkomunikasi dengan *database* dan melakukan perhitungan-perhitungan yang kompleks.

Pada saat ini, PHP cukup populer sebagai peranti pemrograman *web*, terutama di lingkungan *Linux*, walaupun demikian, PHP sebenarnya juga dapat berfungsi pada *server-server* yang berbasis *UNIX*, *Windows*, dan *Macintosh*. Pada mulanya PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan *web server Apache*, namun belakangan PHP juga dapat bekerja dengan *web server* seperti *PWS (Personal Web Server)*, *IIS (Internet Information Server)*, dan *Xitami*. (Kadir, 2008:2)

### 2.7.2 Konsep Kerja PHP

Model kerja HTML diawali dengan permintaan suatu halaman *web* oleh *web browser*. Berdasarkan URL (*Uniform Resource Locator*) atau dikenal dengan sebutan alamat internet, *web browser* mendapatkan alamat dari *web server*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *web server*.

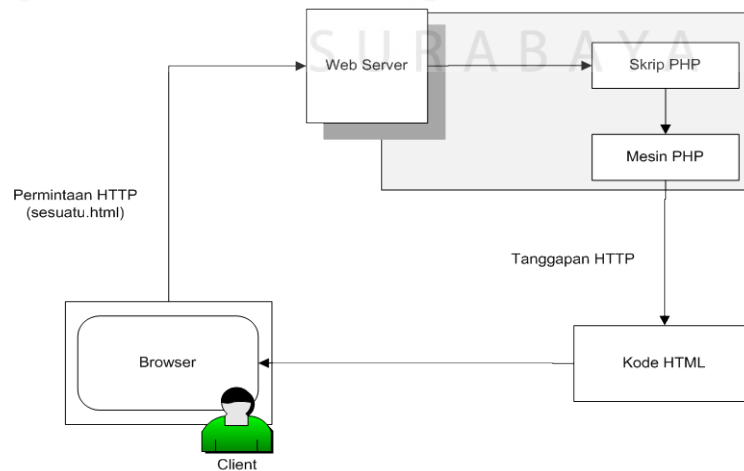
Selanjutnya *web server* akan mencarikan berkas yang diminta dan memberikan datanya pada *web browser*. *Web browser* yang mendapatkan data dari *web server* segera melakukan proses penerjemahan kode HTML dan menampilkannya ke layar pengguna. (Kadir, 2008:4-5)



Gambar 2.1 Skema HTML

(Sumber: Kadir, 2008:5)

Jika halaman yang diminta adalah sebuah halaman PHP maka prinsipnya serupa dengan kode HTML. Hanya saja ketika berkas PHP yang diminta didapatkan oleh *web server*, datanya akan segera dikirimkan kepada mesin PHP dan mesin inilah yang memproses dan memberikan hasilnya (berupa kode HTML) kepada *web server*. Selanjutnya *web server* menyampaikannya kepada *client*. (Kadir, 2008:6)



Gambar 2.2 Skema PHP

(Sumber: Kadir, 2008:6)



### 2.7.3 PHP dan *Database*

Salah satu kelebihan dari PHP adalah kemampuan untuk berkomunikasi dengan berbagai *database* terkenal. Dengan demikian, menampilkan data yang bersifat dinamis yang diambil dari *database* merupakan hal yang mudah untuk diimplementasikan. Itulah sebabnya sering dikatakan bahwa PHP sangat cocok untuk membangun halaman-halaman *web* dinamis.

Pada saat ini PHP sudah dapat berkomunikasi dengan berbagai *database* meskipun dengan kelengkapan yang berbeda-beda. Beberapa jenis *database* yang dapat terhubung dengan PHP di antaranya adalah (Kadir, 2008:6-7):

1. *Base*
2. *DBM*
3. *FilePro (Personic, Inc.)*
4. *Informix*
5. *Ingres*
6. *InterBase*
7. *Microsoft Access*
8. *MSSQL*
9. *MySQL*
10. *Oracle*
11. *PostgreeSQL*
12. *Sybase*



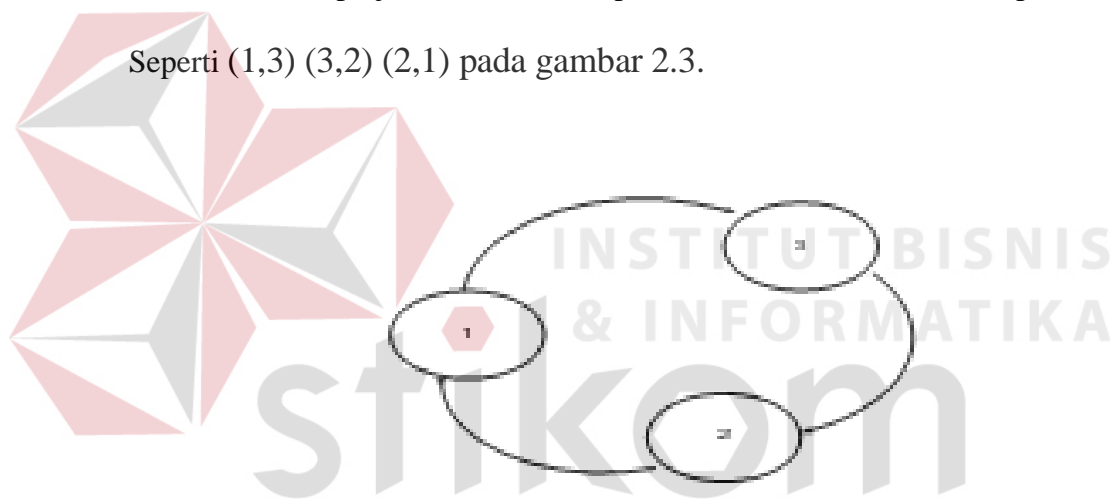
## 2.8 Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH)

Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* adalah algoritma yang membangun suatu tour dari siklus-siklus kecil dengan bobot minimal dan secara berturut-turut ditambah dengan titik baru sampai semua titik berhasil dilalui.

Berikut ini adalah tata cara urutan algoritma CIH (Winston, 2004:552):

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.

Seperti (1,3) (3,2) (2,1) pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Subtour*

(Sumber: Winston, 2004:552)

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

cij 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 tertera dalam Tabel 2.1 (Winston, 2004:552).

Tabel 2.1 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 menentukan jarak terpendek melalui lima kota tersebut, dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Winston, 2004:552) :

1. Ambil perjalanan dari kota 1 ke 5
2. Buat *subtour*  $\rightarrow(1,5)\rightarrow(5,1)$
3. Buat tabel untuk menyimpan kota yang bisa disisipkan dalam *subtour* dan beserta tambahan jarak-jaraknya, seperti ditampilkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Arc penambah *subtour* ke 1

| Arc yang akan diganti | Arc yang ditambahkan ke <i>subtour</i> | Tambahan Jarak                   |
|-----------------------|--|----------------------------------|
| (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 di atas diperoleh tambahan jarak terkecil apabila :

Arc(1,5) diganti dengan arc(1,2) dan arc(2,5) atau arc(1,5) diganti dengan arc(5,2) dan arc(2,1). Bisa dipilih salah satu saja dari dua kemungkinan tersebut. Misal kita pilih kemungkinan yang pertama, maka *subtour* menjadi :

$$\rightarrow(1,2)\rightarrow(2,5)\rightarrow(1,5).$$

4. Buat tabel yang menyimpan kota yang bisa disisipkan dalam *subtour* dengan tambahan jaraknya. Seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Arc penambah *subtour* ke 2

| Arc yang akan diganti | Arc yang ditambahkan ke <i>subtour</i> | Tambahan Jarak                   |
|-----------------------|--|----------------------------------|
| (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 di atas diperoleh tambahan jarak terkecil adalah 233 dengan menggantikan *arc*(1,2) dengan *arc*(1,4) dan *arc*(4,2), sehingga *subtour* baru yang dihasilkan adalah:

$$\rightarrow(1,4)\rightarrow(4,2)\rightarrow(2,5)\rightarrow(5,1)$$

5. Karena masih ada kota yang belum masuk, perlu dibuat tabel yang menyimpan kota yang bisa disisipkan dalam *subtour* beserta tambahan jaraknya.

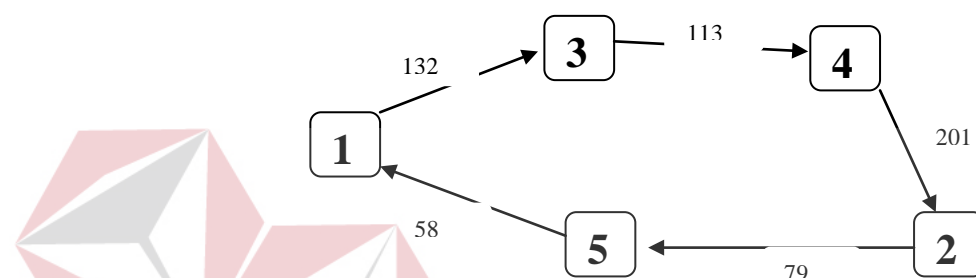
Tabel 2.4 Arc penambah *subtour* ke 3

| Arc yang akan diganti | Arc yang ditambahkan ke <i>subtour</i> | Tambahan Jarak                   |
|-----------------------|--|----------------------------------|
| (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 di atas diperoleh tambahan jarak terkecil adalah 166 dengan menggantikan  $arc(1,4)$  dengan  $arc(1,3)$  dan  $arc(3,4)$ , sehingga *subtour* baru yang dihasilkan adalah:

$\rightarrow(1,3)\rightarrow(3,4)\rightarrow(4,2)\rightarrow(2,5)\rightarrow(5,1)$ .

Dari langkah-langkah tersebut diatas dapat diperoleh lintasan terpendek untuk mengunjungi 5 kota adalah  $\rightarrow(1,3)\rightarrow(3,4)\rightarrow(4,2)\rightarrow(2,5)\rightarrow(5,1)$



Gambar 2.4 Lintasan terpendek antar 5 kota

(Sumber: Winston, 2004:552)

Dengan lintasan tersebut diperoleh jarak tempuhnya adalah:

$$c_{13} + c_{34} + c_{42} + c_{25} + c_{51} = 132 + 113 + 201 + 79 + 58 = 668$$