

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Informasi Geografi**

##### **2.1.1 Pengertian Sistem**

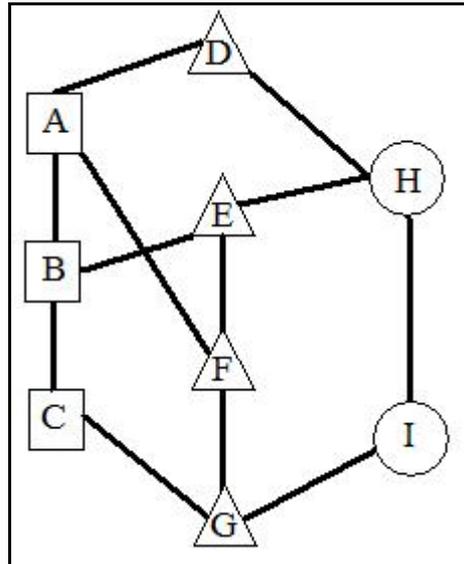
Menurut McLeod (2000) suatu sistem terdiri atas sekumpulan elemen yang disatukan untuk melakukan tugas tertentu atau mencapai suatu tujuan.

Lucas (2005) mendefinisikan sistem sebagai suatu komponen atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling bergantung, satu sama lain dan terpadu.

Menurut Jogiyanto (2005,p34), sistem dapat didefinisikan dengan pendekatan prosedur dan dengan pendekatan komponen. Dengan pendekatan prosedur, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu.

Suatu sistem sebenarnya terdiri dari dua bagian, yaitu struktur dan proses. Struktur adalah komponen dari sistem tersebut dan proses adalah prosedurnya. Kedua pendekatan tersebut hanya mengambil satu aspek dari sistem saja untuk menjelaskannya dari sudut pandang aspek tersebut. Lebih lanjut pemahaman tentang sistem pertama kali dapat diperoleh dari pengertian dan definisinya. Dengan demikian definisi tersebut akan mempunyai peranan yang penting dalam melakukan pendekatan terhadap sistem yang akan dianalisis.

Menurut Eddy Prahasta (2005,p37) sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan obyek, ide, berikut saling keterhubungannya (inter-relasi) dalam mencapai tujuan atau sasaran bersama.



Gambar 2.1 model konseptual dari sistem

Gambar 2.1 memberikan ilustrasi mengenai model konseptual dari sistem. Pada ilustrasi ini komponen-komponen sistem disimbolkan sebagai karakter A,B,C hingga I. Hubungan yang terjadi di antara masing-masing komponen direpresentasikan oleh garis-garis yang bersangkutan. Simbol (bentuk gambar) yang sama menggambarkan keterkaitan yang unik diantara suatu komponen dengan komponen lainnya, subsistem.

Istilah subsistem digunakan untuk memudahkan analisis dan pengkomunikasian sebagai contoh suatu sistem dapat dideskripsikan oleh komponen-komponennya (A,B,C,...,I) atau dapat juga dijelaskan oleh subsistem-subsistemnya (ABC,DEFG,HI). Jika kompleksitasnya cukup tinggi ,sistem dapat dibagi dalam beberapa subsistem pada analisis dan perancangannya untuk tujuan-tujuan kemudahan pengendalian dan implementasi. Dengan demikian, sistem yang memiliki kompleksitas tinggi pun dapat dipahami lebih mudah.

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu :

1. Komponen-komponen sistem atau elemen sistem dapat berupa :
  - a. Elemen-elemen yang lebih kecil yang disebut sub sistem, misalkan sistem komputer terdiri dari sub sistem perangkat keras, perangkat lunak dan manusia.
  - b. Elemen-elemen yang lebih besar yang disebut supra sistem. Misalkan bila perangkat keras adalah sistem yang memiliki sub sistem CPU, perangkat I/O dan memori, maka supra sistem perangkat keras adalah sistem komputer.
2. Batas sistem  
Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya.
3. Lingkungan luar sistem  
Lingkungan dari sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut.
4. Penghubung  
Penghubung merupakan media perantara antar subsistem. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu sub sistem ke subsistem lainnya. *Output* dari satu sub sistem akan menjadi *input* untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung.
5. Masukan  
Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa *maintenance input* dan sinyal *input*.

#### 6. Keluaran

Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan.

#### 7. Pengolah

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah atau sistem itu sendiri sebagai pengolahnya. Pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

#### 8. Sasaran atau tujuan

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

### **2.1.2 Informasi**

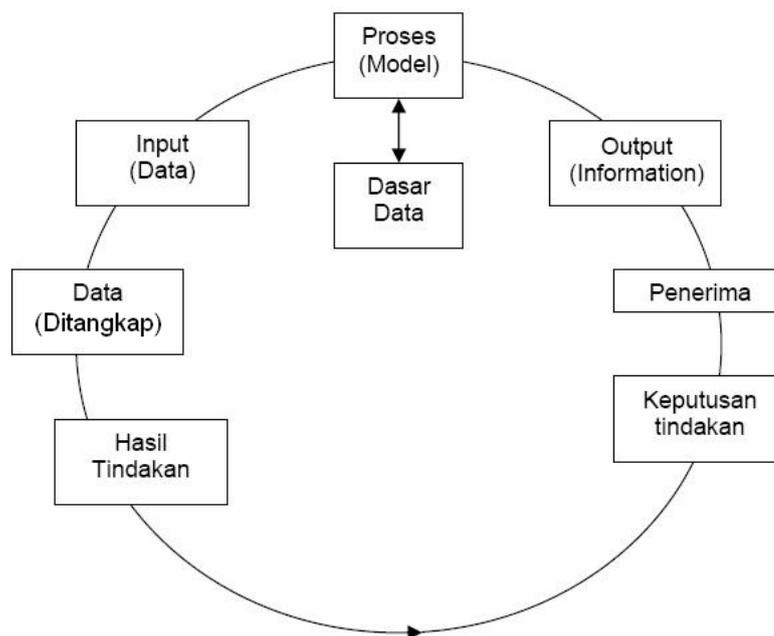
Menurut Gordon. B. Davis (2006), informasi dikatakan sebagai data yang telah diolah dalam bentuk yang lebih berarti dan berguna bagi penerimanya untuk mengambil keputusan masa kini maupun yang akan datang. Informasi mempunyai ciri benar atau salah, baru, tambahan, dan korektif.

Raymond McLeod (2000) mendefinisikan informasi sebagai data yang telah diolah menjadi bentuk yang lebih berarti bagi penerimanya. Alat pengolah informasi dapat meliputi elemen komputer, elemen non komputer atau kombinasinya.

Menurut Lucas (2005,p4), informasi adalah sesuatu yang nyata dan setengah nyata yang dapat mengurangi derajat ketidakpastian tentang sesuatu keadaan atau kejadian.

Sedangkan menurut O'Brian (2005, p24), informasi dikatakan sebagai data yang telah dikonversi menjadi lebih berarti dan berarti bagi pengguna khusus.

Kesimpulannya, informasi adalah hasil dari pengolahan data yang dilakukan sehingga data yang sebelumnya tidak berguna menjadi berguna dalam rangka pengambilan keputusan. Gambar 2.2 menjelaskan siklus informasi.



Gambar 2.2 Siklus informasi

Proses dilakukan dengan berlandaskan dan berkesinambungan pada dasar data. Sistem menangkap data masukan kemudian bereaksi dengan menghasilkan tindakan tertentu. Sistem kemudian dihadapkan pada pilihan apakah akan melakukan tindakan tersebut atau tidak. Keputusan disalurkan ke pihak penerima sebagai informasi *output*. *Output* dapat menjadi landasan pelaksanaan proses berikutnya.

Agar suatu informasi memiliki kualitas yang baik, maka informasi itu harus memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Akurat

Akurat berarti informasi menunjukkan maksudnya. Informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan atau bias.

2. Tepat Waktu

Informasi tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah lama dan tidak *up to date* tidak akan berguna lagi, karena informasi ini sangat berguna dalam proses pengambilan keputusan.

3. Relevan

Informasi harus memberikan manfaat bagi penggunanya. Setiap pengguna memiliki kebutuhan akan informasi yang berbeda-beda.

4. Lengkap

Informasi yang disampaikan harus lengkap dan terperinci, namun tetap sesuai dengan kebutuhan.

Ada berbagai jenis informasi, antara lain :

1. Angka

Operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, dan lain-lain dilakukan oleh komputer.

2. Teks

Komputer digunakan untuk membuat, mengedit, mengirim, dan menerima teks. Disini komputer bertindak sebagai *word processor*.

3. Gambar

Komputer digunakan untuk melakukan pemrosesan terhadap gambar.

4. Daftar atau Tabel

Terdapat pada lembar kerja.

5. Suara

Terdapat pada alat musik.

6. Peta

Contohnya pada Sistem Informasi Geografi.

### **2.1.3 Sistem Informasi**

Menurut Lucas (2005, p4), sistem informasi adalah sekumpulan prosedur organisasi yang dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan atau untuk mengendalikan informasi.

Menurut Wilkinson (1993, p4), sistem informasi adalah suatu kerangka kerja dimana sumber daya (manusia dan komputer) dikoordinasikan untuk mengubah masukan (data) menjadi keluaran (informasi) guna mencapai sasaran perusahaan.

Menurut Davis (2006), sistem informasi menerima masukan data dan instruksi, pengolahan data tersebut dengan intruksi dan mengeluarkan hasil. Model sistem dasar masukan, pengolahan dan keluaran cocok untuk sistem pengolahan sederhana.

Menurut Steven Alter (2002), sistem informasi adalah sistem yang menggunakan teknologi informasi untuk menangkap, mencari, memanipulasi, atau menampilkan informasi yang dipergunakan dalam satu proses atau lebih.

Sistem informasi harus mempunyai beberapa sifat seperti :

1. Pemrosesan informasi yang efektif.
2. Manajemen informasi yang efektif.
3. Keluwesan.
4. Kepuasan pemakai.

### **A. Tujuan Sistem Informasi**

Tujuan sistem informasi adalah menghasilkan informasi yang dapat dijadikan sebagai suatu acuan. Untuk menjadi sistem informasi, maka hasil dari sistem itu harus berupa informasi yang berguna, yaitu harus memenuhi tiga kriteria relevan, tepat waktu dan akurat. Satu saja kriteria ini tidak dipenuhi maka hasil dari sistem tersebut tidaklah bisa dijadikan acuan.

### **B. Komponen-Komponen Sistem Informasi**

Sistem informasi mempunyai enam buah komponen yaitu komponen *input*, komponen model, komponen *output*, komponen teknologi, komponen basis data, dan komponen *control*.

#### 1. Komponen *Input*

*Input* merupakan data yang masuk ke dalam sistem informasi. *Input* yang masuk ke dalam sistem informasi dapat langsung diolah menjadi atau jika belum dibutuhkan sekarang dapat disimpan terlebih dahulu di *storage* dalam bentuk basis data.

#### 2. Komponen *Output*

Produk dari sistem informasi adalah *output* berupa informasi yang berguna bagi pemakainya. Sistem informasi yang tidak pernah menghasilkan *output*, tetapi selalu menerima *input* dikatakan bahwa *input* yang diterima masuk kedalam lubang yang dalam. *Output* dari sistem informasi dibuat dengan menggunakan data yang ada di basis data dan diproses menggunakan model yang tertentu.

### 3. Komponen basis data

Basis data adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan dalam perangkat keras. Komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

### 4. Komponen Model

Informasi yang dihasilkan oleh sistem informasi berasal dari data yang diambil dari data yang diambil dari basis data yang diolah lewat suatu model-model tertentu. Model-model yang digunakan di sistem informasi dapat berupa model logika yang menunjukkan suatu proses perbandingan logika atau model matematik yang menunjukkan proses perhitungan matematika.

### 5. Komponen Teknologi

Teknologi merupakan komponen yang penting di sistem informasi. Tanpa adanya teknologi yang mendukung, maka sistem informasi tidak akan dapat menghasilkan informasi yang tepat waktunya. Komponen teknologi dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu teknologi sistem komputer (perangkat keras dan perangkat lunak) dan teknologi sistem telekomunikasi.

### 6. Komponen Kontrol

Komponen kontrol ini digunakan untuk menjamin informasi yang dihasilkan oleh sistem informasi merupakan informasi yang akurat.

## **C. Kriteria Sistem Informasi**

Kriteria sistem informasi merupakan variabel keluaran sistem yang dianggap sebagai ukuran unjuk kerja. Kriteria-kriteria tersebut mencakup sistem :

1. Debit

Jumlah data dan informasi yang mengalir (bits) persatuan waktu.

2. Waktu respons

Waktu antara *event*, reaksi terhadap event sampai dengan proses terhadap event selesai dilakukan.

3. Biaya

Biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh informasi dari data.

4. Pemenuhan fungsi

Fungsi yang didefinisikan harus dapat dijalankan sebagaimana direncanakan.

#### **2.1.4 Pengertian Geografi**

Kata Geografi berasal dari bahasa Yunani, *geos* yang berarti bumi atau permukaan bumi dan *graphein* yang berarti mencitrakan atau melukiskan. Sehingga Geografi mengandung pengertian suatu pencitraan bumi atau pelukisan bumi. (Eddy Prahasta, 2005)

Menurut Widiyatmoko (1995, p3), geografi adalah ilmu yang mempelajari atau mengkaji bumi dan segala sesuatu yang ada di atasnya, seperti penduduk, fauna, flora, iklim, udara, dan segala interaksinya. Yang dimaksud dengan letak astronomis adalah letak suatu tempat dihubungkan dengan posisi garis lintang dan garis bujur, yang akan membentuk suatu titik koordinat.

Garis lintang adalah garis-garis paralel pada bola bumi yang sejajar dengan ekuator. Jadi Lintang Utara (LU) berarti semua posisi atau tempat yang terletak di sebelah utara ekuator. Lintang Selatan (LS) berarti semua posisi atau tempat yang terletak di sebelah selatan ekuator. Yang dimaksud dengan garis

bujur (meridian) adalah semua garis yang menghubungkan kutub utara dan kutub selatan, tegak lurus pada garis lintang. Semua meridian adalah setengah lingkaran besar.

Banyak garis meridian yang dapat ditarik, namun agar tidak terlalu rapat, dibuat tiap-tiap  $10^{\circ}$ . Meridian pertama (prime meridian) adalah meridian greenwich sebagaimana disepakati bersama oleh bangsa-bangsa pada kongres Meridian Internasional. Kota Jakarta bila dilihat secara geografis terletak pada  $106^{\circ}22'42''$  Bujur Timur sampai  $106^{\circ}58'18''$  Bujur Timur dan  $5^{\circ}19'12''$  Lintang Selatan sampai  $6^{\circ}23'54''$  Lintang Selatan.

### **2.1.5 Pengertian Sistem Informasi Geografi**

Definisi SIG (Sistem Informasi Geografi) selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar. Selain itu, SIG juga merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru, digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat. Berikut merupakan sebagian kecil dari definisi-definisi SIG yang telah beredar di berbagai pustaka menurut Eddy Prahasta (2005, p54).

1. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi dipermukaan bumi.
2. SIG adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang memungkinkan untuk mengelola (*manage*), menganalisa, memetakan informasi spasial berikut data atributnya (*data deskriptif*) dengan akurasi kartografi.

3. SIG adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografi :
  - a. *Input* (masukan).
  - b. Manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data).
  - c. Analisis dan manipulasi data.
  - d. *Output* (keluaran).
4. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk :
  - a. Akusisi dan verifikasi data.
  - b. Kompilasi data.
  - c. Penyimpanan data.
  - d. Perubahan dan updating data.
  - e. Manajemen dan pertukaran data.
  - f. Manipulasi data.
  - g. Pemanggilan dan presentasi data.
  - h. Analisa data.

**A. Subsistem Sistem Informasi Geografi**

Jika definisi-definisi diatas diperhatikan, maka SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut :

1. *Data Input*

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggungjawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. *Data Output*

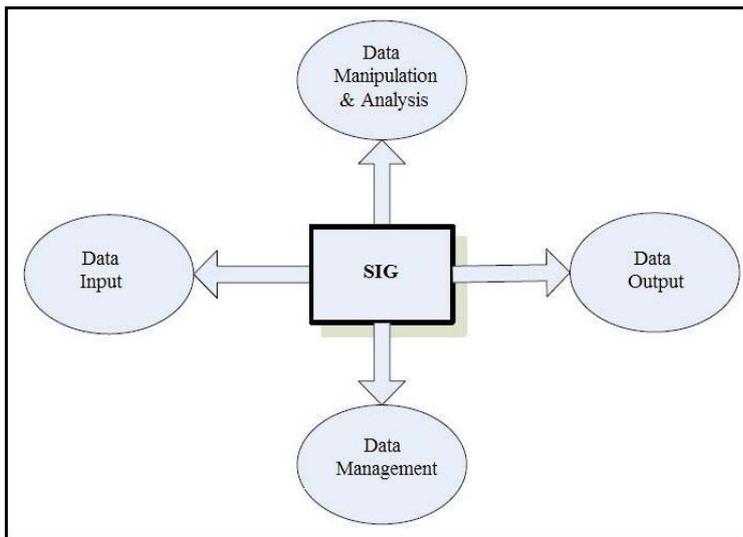
Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau bagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta, dan lain lain.

3. *Data Management*

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan di-*edit*.

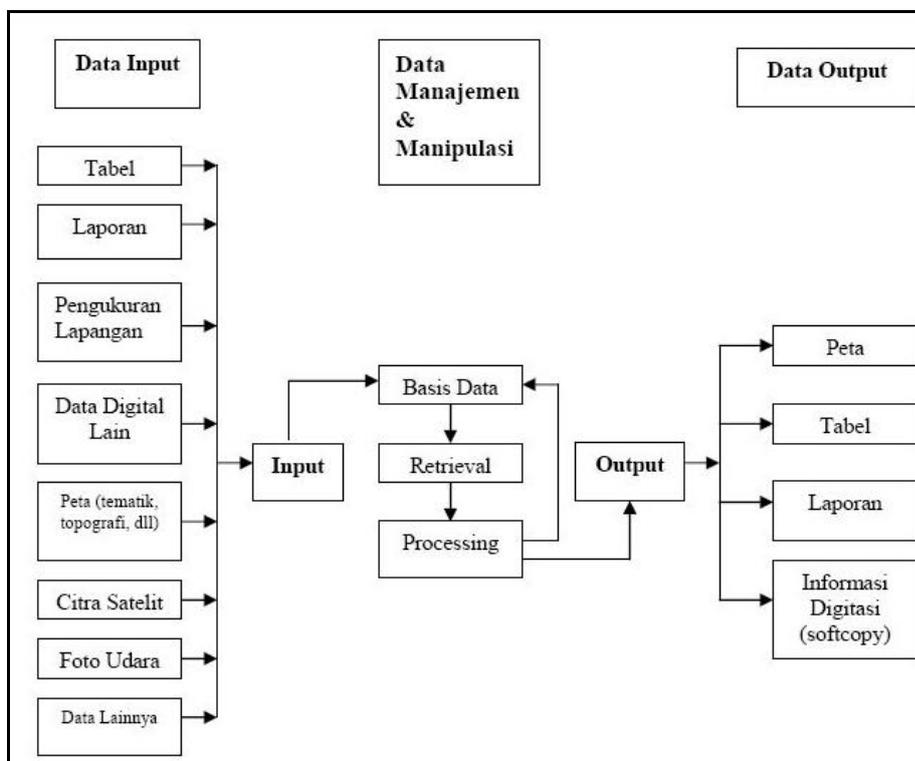
4. *Data Manipulation* dan data *Analysis*

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.3 Subsistem-subsistem SIG

Jika subsistem tersebut diperjelas berdasar uraian jenis masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada didalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.4 Uraian subsistem-subsistem SIG

Gambar 2.4 menjelaskan uraian tentang subsistem SIG, dimana data manajemen dan manipulasi menerima data *input* berupa tabel, laporan,

pengukuran lapangan, data digital, peta, citra satelit, foto udara. Kemudian *input-an* tersebut disimpan dalam basis data. Setelah melalui proses *retrieval*, *input* tersebut di proses untuk menghasilkan *output* berupa peta, tabel, laporan, dan Informasi digitasi.

## **B. Komponen Sistem Informasi Geografi**

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Berdasarkan Eddy Prahasta (2005, p58) sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut.

### 1. Perangkat keras

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari *PC desktop*, *workstations*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*hard disk*) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC-pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (*PC*), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*.

### 2. Perangkat lunak

Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul, hingga tidak

mengerahkan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (\*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.

### 3. Data dan informasi geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng-*import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.

### 4. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

## C. Perangkat Keras Sistem Informasi Geografi

Hardware pada SIG terdiri dari *CPU*, *Disk drive*, *Digitizer*, *Plotter (printer)*, *Tape drive*, *Visual Display Unit (VDU)*.

### 1. CPU

Merupakan pusat proses data yang terhubung dengan media penyimpanan dengan ruang yang cukup besar dengan sejumlah perangkat lainnya.

### 2. Disk drive

Menyediakan tempat untuk membantu jalannya peng-*input*-an, membaca, proses dan penyimpanan data.

### 3. Digitizer

Digunakan untuk mengkonversi data dari peta ke dalam bentuk digital dan memasukkannya kedalam komputer.

#### 4. *Plotter*

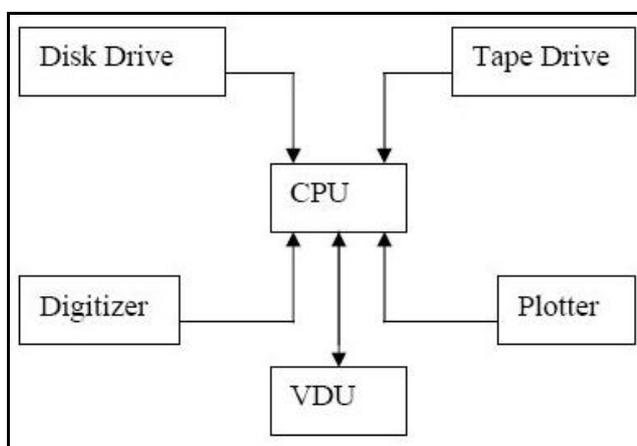
Digunakan untuk mencetak hasil dari data yang telah diolah

#### 5. *Tape drive*

Digunakan untuk menyimpan data atau program ke dalam pita magnetik atau untuk berkomunikasi dengan sistem lain.

#### 6. *VDU*

Digunakan untuk memudahkan pengguna untuk mengontrol komputer dan perangkat-perangkat lainnya.



Gambar 2.5 Komponen perangkat keras SIG

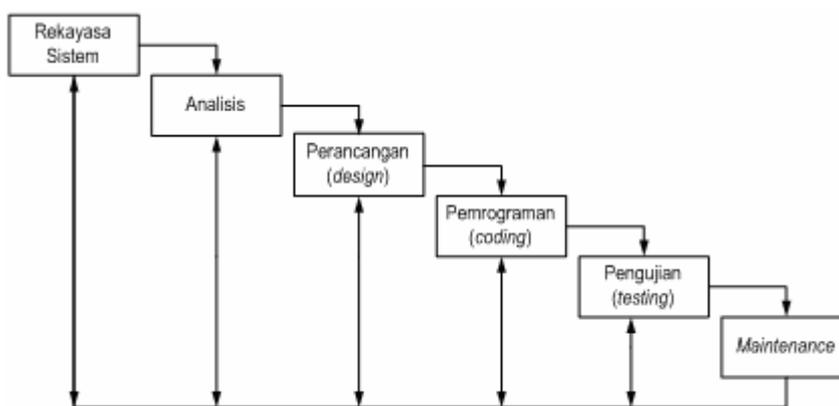
### D. Perangkat Lunak Sistem Informasi Geografi

*Software* SIG berfungsi untuk memasukkan, menganalisa, dan menampilkan informasi SIG. *Software* SIG memiliki beberapa kemampuan utama, antara lain

1. Memanipulasi atau menyajikan data geografis atau peta berupa *layer*.
2. Berfungsi untuk analisa, *query* dan visualisasi geografis.
3. Penyimpanan data dan manajemen *database* (DBMS).
4. *Graphical User Interface* (GUI).

## E. Proses Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geografi

Model proses yang digunakan untuk pengembangan sistem perangkat lunak yang digunakan adalah model *waterfall*. Model ini sangat terstruktur dan bersifat linear. Seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.6 Pengembangan sistem dengan model Waterfall

### 1. Rekayasa Sistem

Karena perangkat lunak merupakan bagian dari sistem yang lebih besar, maka pengembangannya dimulai dari pengumpulan semua kebutuhan-kebutuhan elemen sistem. Tahap ini sangat menekankan pada masalah pengumpulan kebutuhan pengguna pada tingkatan sistem dengan mendefinisikan konsep sistem beserta *interfaces* yang menghubungkannya dengan lingkungan sekitarnya.

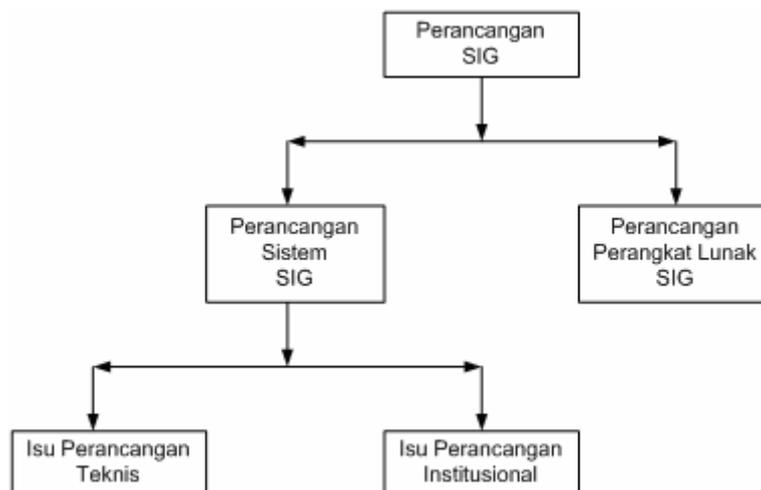
### 2. Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan elemen-elemen di tingkat perangkat lunak.

### 3. Perancangan

Pada tahap perancangan, kebutuhan atau spesifikasi perangkat lunak, yang dihasilkan pada tahap analisis ditransformasikan ke dalam bentuk arsitektur perangkat lunak yang memiliki karakteristik mudah dimengerti

dan tidak sulit untuk diimplementasikan. Komponen pada perancangan Sistem Informasi Geografi dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.7 Komponen perancangan SIG

Perancangan Sistem Informasi Geografi dibagi menjadi dua komponen utama, yaitu perancangan sistem SIG dan perancangan perangkat lunak SIG. Perancangan perangkat lunak SIG, memerlukan pengetahuan teknis yang luas mengenai struktur data, model data, dan pemrograman komputer.

Perancangan Sistem SIG menekankan faktor interaksi yang terjadi diantara manusia dan komputer sebagai komponen sistem yang masing-masing memiliki fungsi tersendiri di dalam organisasi.

Perancangan Sistem SIG dibagi menjadi isu perancangan teknis (internal) dan isu perancangan institusional (eksternal). Isu internal berurusan dengan basis data dan fungsionalitas sistem.

Isu perancangan institusional lebih menekankan pada hubungan antara operasi SIG dengan *organizational setting*-nya. Semua bagian itu berjalan secara berkesinambungan.

#### 4. Pemograman

Tahap ini melakukan implementasi hasil rancangan ke dalam baris-baris kode program yang dapat dimengerti oleh mesin.

#### 5. Pengujian

Setelah perangkat lunak selesai diimplementasikan, pengujian dapat segera dimulai. Pengujian dilakukan pada setiap modul, jika modul tersebut tidak bermasalah, modul tersebut segera diintegrasikan hingga membentuk suatu perangkat lunak yang utuh.

#### 6. *Maintenance*

Dalam tahap ini dilakukan penyerahan perangkat lunak kepada pemesannya yang kemudian dioperasikan oleh pemiliknya.

## **2.2 Data**

Data merupakan bagian yang terpenting dari SIG, karena tanpa adanya data, maka SIG tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Data yang diperlukan dalam SIG meliputi peta dan data atribut.

### **2.2.1 Pengertian Data**

Menurut James O'Brien (2004, p7), data adalah fakta mentah atau hasil pengamatan mengenai kejadian fisik atau transaksi bisnis. Secara lebih spesifik data adalah ukuran tujuan atribut dari suatu entitas.

Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Data merupakan bentuk yang masih mentah, belum dapat bercerita banyak sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu

metode untuk menghasilkan informasi. Data dapat berbentuk simbol-simbol semacam huruf, angka, bentuk suara, sinyal, gambar, dan sebagainya.

Laudon (2004, p8) menjelaskan data adalah aliran dari fakta-fakta kasar yang merepresentasikan kejadian-kejadian yang terjadi dalam organisasi atau lingkungan fisik sebelum disusun dalam sebuah bentuk yang dapat dimengerti dan digunakan oleh manusia.

### **2.2.2 Jenis Data Pada Sistem Informasi Geografi**

SIG menggunakan data spasial (peta atau geometris) dan data atribut (keterangan atau non spasial). Keduanya memiliki perbedaan sebagai berikut :

#### **1. Data Atribut**

Data atribut adalah data yang mendeskripsikan karakteristik atau fenomena yang dikandung pada suatu objek data dalam peta dan tidak mempunyai hubungan dengan posisi geografis.

Contoh : Sungai mempunyai data atribut berupa kedalaman, kualitas air, habitat, komposisi kimia, konfigurasi biologis, dan lain lain.

Atribut dapat dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada pendeskripsian secara kualitatif, kita dapat mendeskripsikan tipe, klasifikasi, label suatu objek agar dapat dikenal dan dibedakan dengan objek yang lain, misalnya rumah sakit, sekolah, hotel, dan sebagainya. Bila dilakukan secara kuantitatif, data objek dapat diukur atau dinilai berdasarkan skala ordinat atau tingkatan, interval atau selang, dan rasio atau perbandingan dari suatu titik tertentu.

Contoh : Populasi sungai 10-15 ekor ikan, kadar kimia air pada sungai tersebut buruk, dan sebagainya.

## 2. Data Spasial

Data spasial adalah data sistem informasi yang terpaut pada dimensi ruang, dapat digambarkan dengan berbagai komponen data spasial. Komponen tersebut adalah :

### a. Titik

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana untuk suatu objek. Representasi ini tidak memiliki dimensi tapi dapat diidentifikasi diatas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor dengan menggunakan simbol-simbol. Titik dapat mewakili objek tertentu berdasarkan skala yang ditentukan, misalnya sudut-sudut bangunan, atau suatu gedung pada peta yang memiliki skala besar.

### b. Garis

Garis adalah bentuk linier yang akan menghubungkan paling sedikit 2 titik dan digunakan untuk merepresentasikan objek-objek satu dimensi. Batas-batas poligon merupakan garis-garis, demikian pula dengan jaringan listrik, komunikasi pipa air minum, saluran buangan, dan keperluan lainnya.

### c. Poligon

Poligon digunakan untuk merepresentasikan objek-objek dua dimensi. Suatu danau, batas provinsi, batas kota, batas-batas persil tanah milik adalah tipe-tipe *entity* yang pada umumnya direpresentasikan sebagai poligon. Suatu poligon paling sedikit dibatasi oleh 3 garis yang saling terhubung diantara ketiga titik tersebut.

### 2.3 Pemetaan

Secara umum, peta adalah sarana guna memperoleh gambaran data ilmiah yang terdapat diatas permukaan bumi dengan cara menggambarkan berbagai tanda-tanda dan keterangan-keterangan sehingga mudah dibaca dan dimengerti.

Menurut Burrough (1986, p13), peta adalah kumpulan dari titik, garis, dan area yang didefinisikan sesuai dengan lokasinya serta referensinya melalui sistem koordinat dan atribut-atributnya.

Menurut Suyono (1992, p235), peta adalah hasil pengukuran dan penyelidikan yang dilaksanakan baik langsung maupun tidak langsung mengenai hal-hal yang bersangkutan dengan permukaan bumi dan didasarkan pada landasan ilmiah.

Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) mendefinisikan peta adalah suatu penyajian diatas bidang datar dari unsur-unsur (*feature*) pada muka bumi maupun bawah muka bumi dengan skala tertentu dan didasarkan proyeksi peta tertentu.

BAKOSURTANAL juga memberikan definisi peta rupa bumi sebagai peta yang menyajikan informasi spasial dari unsur-unsur pada muka bumi dan dibawah muka bumi yang meliputi :

1. Hidrografi (tinggi rendahnya *landscape* dalam bentuk kontur).
2. Vegetasi (budidaya dan nonbudidaya).
3. Batas-batas administrasi.
4. Unsur buatan manusia (jalan, bendungan, bangunan).

### 2.3.1 Jenis-jenis peta

Peta dapat dikelompokkan menjadi berbagai macam jenis, antara lain :

#### 1. Peta Dasar

Bila dilihat dari segi pengadaannya peta dasar adalah peta yang dibuat langsung dari survei lapangan (R.Janicot, World Cartography, vo ix UN Publication 1969). Menurut dari fungsinya, peta dasar adalah peta yang menyajikan informasi dasar diatas peta dimana data tambahan yang sifatnya khusus dikompilasikan atau dicetak, sehingga menghasilkan peta baru. Peta baru ini juga disebut peta tematik.

#### 2. Peta Tematik

Menurut Burrough (1986, p1) Peta tematik adalah peta yang mempunyai tujuan khusus, pada peta ini hanya mempunyai isi mengenai suatu pokok bahasan atau pokok pikiran saja. Contoh peta tematik adalah peta geologi, peta hutan dimana peta tersebut hanya menampilkan informasi secara khusus tentang geologi atau hutan. Pada Aplikasi, peta yang digunakan adalah peta tematik.

#### 3. Peta Umum

Peta umum adalah penggambaran tentang kenampakan di permukaan bumi atau di ruang angkasa secara terpilih, baik yang nyata maupun abstrak pada bidang datar dan dengan suatu skala tertentu.

#### 4. Peta Topografi

Peta topografi adalah penggambaran permukaan bumi dengan skala yang mungkin tergambar.

### 2.3.2 Format Penyajian Data Peta

Penyajian data peta geografi dalam suatu Sistem Informasi Geografi berbentuk :

1. Titik (point)
2. Garis (line)
3. Bidang (area)

## 2.4 Sistem Basis Data

### 2.4.1 Pengertian Sistem Basis Data

Basis data adalah sekumpulan *table, view, indeks, trigger, prosedur*, dan *objek-objek* lain (Jose Ramalho, p4).

Menurut Connolly & Begg (2005, p14) Basis data adalah sekumpulan koleksi data yang dapat digunakan secara bersamaan atau simultan oleh lebih dari satu pengguna atau *department*. Data-data yang terdapat di dalam basis data saling terkait secara logikal, artinya objek-objek terpisah (*person, place, thing, concept, event*) di dalam suatu organisasi yang disebut sebagai *entity* dan memiliki atribut yang menggambarkan aspek-aspek tertentu dari obyek, dihubungkan satu sama lain melalui suatu asosiasi yang disebut sebagai *relationship*. Basis data tidak hanya menyimpan data operasional, tetapi juga menyimpan data yang menggambarkan data di dalamnya atau yang disebut sebagai *data dictionary* (data about data).

Basis Data merupakan tempat penyimpanan tunggal dan berkapasitas besar yang dapat digunakan secara bersamaan oleh berbagai pengguna dan departmen dalam perusahaan.

Menurut Date (2000, p2) sistem basis data sebenarnya tidak lain adalah sistem penyimpanan *record* secara komputer (elektronis). Basis data sendiri dapat digambarkan sebagai suatu lemari file yang berisi berbagai kumpulan file-file data yang terkomputerisasi.

Pengguna dari sistem dapat melakukan beberapa operasi pada file – file seperti dibawah ini:

- Menambah file baru ke sistem basis data.
- Memasukkan data kedalam file yang tersedia.
- Mengambil, mengubah, atau menghapus data dari file.
- Menghapus file yang ada dalam basis data.

#### **2.4.2 Normalisasi**

Menurut Connolly (2005, p387) “*Normalization is a technique for producing a set of relations with desirable properties, given the data requirements of an enterprise.*”. yang artinya normalisasi adalah teknik untuk menghasilkan sekelompok relasi dengan properti yang diinginkan, memberikan data kebutuhan dari suatu perusahaan. Normalisasi dapat dipahami sebagai tahapan-tahapan yang masing-masing berhubungan dengan bentuk normal. Bentuk Normal adalah keadaan yang dihasilkan dengan menerapkan aturan sederhana berkaitan dengan konsep ketergantungan fungsional (*functional dependency*). Ada 6 tahap normalisasi menurut Connolly (2005, p401) yaitu:

##### **a. Bentuk Normal Pertama (*First Normal Form / 1NF*)**

Definisi Bentuk Normal Pertama menurut Connolly (2005, p403) adalah sebuah relasi dimana setiap baris dan kolom mempunyai hanya satu nilai. Dengan mentransfer data dari sumber ke dalam format tersebut dan tabel dalam

bentuk tidak normal (*unnormalized form*) akan diubah ke bentuk normal pertama dengan menghilangkan kelompok yang berulang seperti atribut atau sekelompok atribut.

**b. Bentuk Normal Kedua (*Second Normal Form / 2NF*)**

Definisi bentuk Normal Kedua menurut Connolly (2005, p407) adalah sebuah relasi yang ada pada bentuk normal pertama, dan setiap atribut yang bukan *primary key* ketergantungan fungsional penuh pada *primary key*. Yang didasarkan pada konsep ketergantungan fungsional secara penuh.

Perubahan dari 1NF ke 2NF ditentukan dengan menghilangkan ketergantungan parsial. Jika terdapat ketergantungan parsial dilakukan penghilangan atribut yang tergantung fungsional dengan memindahkan ke dalam relasi baru dengan duplikasi dari determinannya.

**c. Bentuk Normal Ketiga (*Third Normal Form / 3NF*)**

Definisi Bentuk Normal Ketiga menurut Connolly (2005, p408) adalah sebuah relasi dimana memenuhi 1NF dan 2NF dan dimana atribut tidak *primary key* mengalami ketergantungan transitif pada *primary key*. Dan meskipun relasi 2NF lebih sedikit mengalami pengulangan data daripada 1NF, tidak dipungkiri masih bisa mengalami *update anomalies* (relasi yang memiliki data yang berulang).

Normalisasi 2NF ke 3NF dilakukan dengan menghilangkan ketergantungan transitif. Jika terdapat ketergantungan transitif, maka dihilangkan dari relasi dengan menempatkan atribut pada suatu relasi yang baru dengan duplikasi determinannya.

**d. Bentuk Normal Boyce-Codd (BCNF)**

Menurut Connolly (2005, p419) BCNF adalah suatu relasi jika dan hanya jika setiap determinan adalah kunci kandidat.

BCNF berdasarkan pada prinsip ketergantungan fungsional. Perbedaan BCNF dan 3NF adalah jika 3NF memungkinkan sebuah relasi memiliki B sebagai *primary key* dan A ketergantungan fungsional terhadap B, A boleh tidak merupakan kunci kandidat, sedangkan dalam BCNF, A harus merupakan kunci kandidat.

**e. Bentuk Normal Keempat (*Fourth Normal Form / 4NF*)**

Meskipun BCNF menghilangkan anomali dari ketergantungan fungsional, penelitian lebih lanjut mengidentifikasi tipe ketergantungan lainnya yang disebut *multi-valued dependency* (MVD) yang juga menyebabkan pengulangan data.

MVD menggambarkan ketergantungan antara atribut dalam suatu relasi, dimana setiap nilai dari A adalah sekelompok nilai untuk B dan sekelompok nilai untuk C. Dimana nilai-nilai B dan C tidak tergantung satu sama lain.

Menurut Connolly (2005, p430) Bentuk normal keempat adalah suatu relasi yang memenuhi BCNF dan tidak mengandung *nontrivial multi-valued dependencies* (yang dilakukan dengan pemisahan atribut yang *multi-valued dependency* ke relasi yang baru).

**f. Bentuk Normal Kelima (*Fifth Normal Form / 5NF*)**

Menurut Connolly (2005, p431) Bentuk Normal Kelima adalah suatu relasi yang tidak memiliki ketergantungan gabungan (*join dependency*). 5NF ini sering disebut *project-join normal form* (PJNF).

*Join dependency* menggambarkan sebuah tipe ketergantungan. Contohnya, sebuah relasi R dengan subset dari atribut R menunjuk A, B... Z, sebuah relasi R memenuhi *join dependency* jika dan hanya jika setiap nilai resmi dari R sama dengan penggabungan proyeksi A, B... Z.

### 2.4.3 *Entity Relationship Model*

Menurut Connolly (2005, p342), ERM merupakan pendekatan atas-bawah pada perancangan basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data penting yang disebut entitas dan relasi antara data yang harus direpresentasikan dalam model.

*Entity Relationship* merupakan hubungan antar data berdasarkan persepsi dunia nyata yang terdiri dari sekumpulan objek dasar yang disebut *entity* dan hubungan antar objek tersebut. Model *Entity Relationship* merepresentasikan bagaimana isi dari basis data yang harus dibentuk. Salah satu hal penting adalah kardinalitas yang merepresentasikan jumlah suatu *entity* ke *entity* lain yang di asosiasikan dalam hubungannya.

*Entity Relationship Diagram* ( ERD ) adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan struktur logikal dari basis data secara keseluruhan. ERD dapat merepresentasikan informasi sistem tertentu dari suatu perusahaan. ERD menjelaskan *relationship* dari data yg disimpan di DFD, yang mana data tersebut hanya dilihat dalam spesifikasi proses.

#### A. **Tipe Entitas (*Entity Type*)**

Menurut Connolly (2005, p343) Tipe entitas adalah sekelompok obyek yang memiliki properti yang sama, dimana diidentifikasi oleh suatu perusahaan seperti memiliki keberadaan yang independen.

Menurut Connolly (2005, p344) tipe entitas dapat digolongkan menjadi 2 yaitu entitas kuat dan entitas lemah. Tipe entitas kuat adalah tipe entitas yang keberadaannya tidak bergantung pada beberapa entitas lain. Sedangkan tipe entitas lemah adalah tipe entitas yang keberadaannya bergantung pada beberapa entitas lainnya. *Entity* berhubungan dengan *data store* pada DFD, hal ini berkaitan dengan manfaat DFD yang memfokuskan pada fungsi sebuah sistem bukan pada datanya. Notasi *entity* dapat digambarkan sebagai berikut.



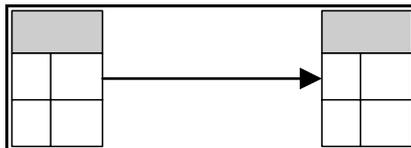
Gambar 2.8 Notasi *entity* pada ERD

Menurut Yourdan (1989, p235) Karakteristik *entity* yang baik adalah sebagai berikut, yaitu :

- a. Karakteristik *entity*, setiap *entity* dapat diidentifikasi secara unik
- b. Setiap *entity* memiliki peran yang penting dari sistem yang kita buat dan sistem tidak bisa beroperasi tanpa mengakses *entity*
- c. Setiap *entity* dapat dideskripsikan oleh satu atau lebih elemen atau atribut data.

#### **B. Tipe Relasi (*Relationship Type*)**

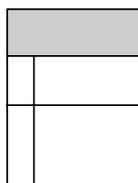
Menurut Connolly (2005, p346) Tipe relasi adalah sekelompok relasi yang berarti antar tipe-tipe entitas. Notasi relasi adalah :



Gambar 2.9 Notasi *relationship*

### C. Atribut (*Attribute*)

Menurut Connolly (2005, p350) Atribut adalah properti dari suatu entitas atau tipe relasi. Setiap atribut dihubungkan dengan sekelompok nilai yang disebut domain (*attribute domain*). Domain mendefinisikan nilai-nilai potensial yang dapat di-*cover* oleh atribut.



Gambar 2.10 Notasi atribut pada ERD

### D. Kunci (*Key*)

Menurut Connolly (2005, p340,p341), ada 3 jenis kunci :

1. Kunci kandidat (*Candidate key*) adalah sekelompok atribut minimal yang secara unik mengidentifikasi keberadaan suatu tipe entitas.
2. Kunci utama (*Primary key*) adalah kunci kandidat yang dipilih untuk mengidentifikasi setiap keberadaan tipe entitas secara unik.
3. Kunci gabungan (*Composite key*) adalah kunci kandidat yang terdiri dari dua atribut atau lebih.

### E. *Structural Constraint*

Menurut Connolly (2005, p344) aturan-aturan struktural harus merefleksikan pembatasan dari hubungan seperti halnya di dunia nyata.

Tipe aturan utama dalam relasi disebut keserbaragaman (*multiplicity*). Keserbaragaman adalah bilangan keberadaan yang mungkin dari tipe entitas yang mungkin menghubungkan keberadaan tunggal dari tipe entitas yang

berhubungan melalui relasi tertentu. Notasi *multiplicity* nya adalah sebagai berikut :



Gambar 2.11 Notasi *multiplicity* pada ERD

Menurut Connolly Jenis *mapping Multiplicity* (2005,p345-p347), antara lain :

1. *One to One ( 1..1 )*

Sebuah *entity* A hanya bisa diasosiasikan dengan maksimal satu *entity* di B atau sebaliknya.

2. *One to Many ( 1..\* )*

Sebuah *entity* di A diasosiasikan dengan nol atau lebih *entity* di B, namun *entity* di B hanya bisa diasosiasikan dengan maksimal satu *entity* di A.

3. *Many to One (\*..1 )*

Sebuah *entity* di A hanya diasosiasikan dengan maksimal satu *entity* di B, sedangkan *entity* di B bisa diasosiasikan dengan nol atau lebih *entity* di A.

4. *Many to Many ( \*..\* )*

Sebuah *entity* di A bisa diasosiasikan dengan nol atau lebih di B dan sebuah *entity* di B juga bisa diasosiasikan dengan nol atau lebih *entity* di A.

## F. Merancang *Entity Relationship Diagram*

Menurut Yourdan (1989, p243), langkah-langkah merancang ERD

1. Menentukan *entity* dan relationship.

Entity1

multiplicity

*Entity* dan *relationship* didapatkan dari pemahaman terhadap aplikasi, pengumpulan data dari perusahaan dan *research data* dari *study* kepustakaan.

2. Menentukan data atribut atau data elemen sistem
  - Jika DFD sudah dikembangkan atau sedang dikembangkan secara paralel dengan dengan model data, maka atribut atau elemen data langsung *ter-generate*.
  - Jika proses modelnya belum dikembangkan maka data dapat diperoleh dari tim yang mengurus bagian-bagian manajemen data
3. Menentukan *primary key* dan *foreign key*
4. Menentukan *structural constrains* (*multiplicity* pada *relationshipnya*)

## 2.5 *Data Flow Diagram*

Menurut McLeod (2001, p316), *Data Flow Diagram* adalah gambaran suatu sistem yang menggunakan sejumlah simbol untuk menggambarkan bagaimana data mengalir melalui suatu proses yang saling berkaitan.

Menurut Whitten, Bentley, Dittman ( 2004, p309 ) model data untuk sebuah sistem informasi dinamakan *application data model*. Data untuk *Application data model* didapatkan dari proses *fact finding* dan *information collecting*. Karakteristik model data yang baik adalah :

1. Harus sederhana dan tidak kompleks.
2. Tidak boleh ada redundansi.
3. Harus fleksibel dan dapat diadaptasikan untuk memenuhi kebutuhan di masa yang akan datang.

Menurut Whitten, Bentley, Dittman ( 2004, p314 ), model *Data Flow Diagram* Konteks digunakan sebagai *tools* pemodelan data logikal untuk memaparkan *entity* dan *relationship* hasil analisa namun tanpa menyertakan atributnya. *Model Data Flow Diagram* Konteks dirancang untuk memperjelas ruang lingkup data. Tahap lebih lanjut, model DFD Kompleks akan merefleksikan kebutuhan baru dan ruang lingkup proyek. Model DFD Kompleks sebaiknya menyertakan *entity* transaksi bisnis dasar yang sebelumnya telah diketahui sebagaimana menyertakan hubungan alamiahnya pula.

DFD konteks menggambarkan proses sistem yang melakukan kegiatan aksi-reaksi dengan *entity*nya. Proses dapat menerima input dari *entity* lalu mentransformasikannya menjadi output yang sesuai kebutuhan dan kriteria. Proses juga dapat memberikan inputan tindakan yang harus dilakukan oleh *entity*.

Menurut Whitten, Bentley, Dittman ( 2004, p372 ), cara merancang model DFD Konteks adalah sebagai berikut.

1. Mendefinisikan ruang lingkup proyek awal. Ruang lingkup proyek memaparkan aspek aspek bisnis apa sajakah yang sistem atau aplikasi harus *support* dan bagaimana sistem yang sedang dimodelkan harus berinteraksi dengan sistem lain dan bisnis secara keseluruhan. Ruang lingkup didefinisikan sebagai fokus komunikasi dari sudut pandang pemilik sistem. Semuanya itu didokumentasikan dengan model data konteks. Karena ruang lingkupnya bersifat mengadaptasi perubahan sewaktu waktu, maka model data konteks juga bersifat *constant change*.
2. Menentukan *input* sistem. *Input* sistem disini berarti transaksi bisnis apa saja yang harus direspon oleh sistem. Untuk setiap *input* sistem, tentukan *source*-nya, *source* ini nantinya akan menjadi agen eksternal.

3. Menentukan *output* sistem. *Output* sistem disini berarti respon yang diproduksi oleh sistem. Untuk setiap *output*, tentukan penerima dan tujuan. Tujuan *output* dapat menjadi agen eksternal lain.
4. Identifikasikan semua *external data stores*. Beberapa sistem membutuhkan akses ke file atau *database* dari sistem lain, sehingga membutuhkan data yang tersimpan dalam *database* dan *reports*. Data dalam *database* dan *reports* dapat di-*update*, namun strukturnya tidak boleh berubah.

DFD Nol merepresentasikan permodelan sebuah sistem dengan menjabarkan proses-proses apa saja yang terjadi di dalamnya, *data flow* yang terkait, *input* dan *source input*-nya, *output* dan *receiver output*, dan disertai dengan *data stores*. Proses-proses yang terdapat pada DFD Nol diberi penomoran sesuai dengan urutan waktu kejadiannya.

DFD menggunakan simbol-simbol sebagai representasi interaksi dengan pengguna. Simbol-simbol yang digunakan di DFD (McLeod, 2001, p316) adalah sebagai berikut :

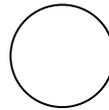
1. *Entity* Eksternal

- a. Digambarkan dengan



Gambar 2.12 Notasi *entity* pada DFD

- b. *Entity* yang berada diluar sistem yang memberi data ke sistem atau menerima keluaran dari sistem.
  - c. Tidak termasuk dalam bagian proses.
2. Proses
    - a. Digambarkan dengan



Gambar 2.13 Notasi proses pada DFD

- b. Menggambarkan apa yang dilakukan sistem. Berfungsi mentransformasikan satu atau beberapa data *input* menjadi satu atau beberapa data *output* sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Proses mentransformasikan struktur data dan informasi yang terkadang dalam data.
  - c. Penamaan proses menggunakan kata kerja dan kata benda.
3. Aliran Data

- a. Digambarkan dengan



Gambar 2.14 Notasi aliran data pada DFD

- b. Menggambarkan aliran data dari suatu *entity* ke *entity* lain dari sistem tertentu dengan batasan tertentu dan dengan external data stores. Arah panah menggambarkan arah aliran data.

4. Penyimpanan Data (*Data Store*)

- a. Digambarkan dengan



Gambar 2.15 Notasi penyimpanan data pada DFD

- b. Merupakan data untuk menyimpan data. Proses dapat mengambil data dari atau memberikan data ke *data store*.

Kriteria DFD yang baik dan logis adalah sebagai berikut :

1. Tidak terdapat proses yang memiliki *input* tapi tidak memiliki output, proses tersebut dinamakan *black hole*.

2. Tidak ada proses yang hanya memiliki *output* tapi tidak memiliki *input*.
3. Memiliki nama *data flow* dan nama proses yang tepat dan logis.
4. Tidak ada *data store* yang hanya merupakan *input only data store* dan *output only data store*. *Data store* yang baik harus memiliki kedua *output* dan *input*. Pengecualiannya adalah eksternal *data store*, dimana *data store* ini merupakan penghubung antara sistem dan internal *entity*-nya.

## 2.6 State Transition Diagram (STD)

Menurut Pressman (2001, p317), STD menggambarkan kebiasaan dari suatu sistem dengan menggambarkan kondisi dan kejadian yang menyebabkan perubahan suatu kondisi. Selain itu, dapat dikatakan STD menunjukkan tindakan yang diambil sebagai akibat dari suatu kejadian.

STD memiliki komponen-komponen yang utama yaitu *state* dan *arrow* yang mewakili sebuah perubahan *state*. Tahapan dalam merancang STD adalah :

1. Menentukan *State* sistem

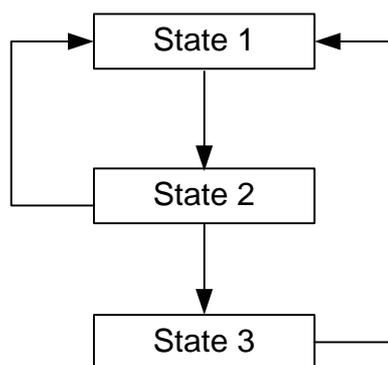
*State-state* pada sistem direpresentasikan dengan kotak persegi empat. *State* adalah sekumpulan kejadian atau karakterisasi dari atribut suatu benda pada suatu waktu dan kondisi tertentu. Dalam tahap ini juga ditentukan intial dan final *state*, yaitu *state* di mana dimulainya STD dan *state* yang menandai diakhirinya STD. Notasi nya adalah :



Gambar 2.16 Notasi *state* pada STD

## 2. Menentukan perubahan *state*

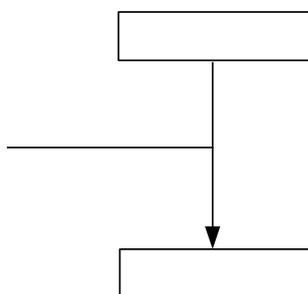
Perubahan *state* direpresentasikan dengan anak panah yang menghubungkan dua *state* yang saling berkaitan sesuai dengan kriteria atau urutan kejadiannya. Notasinya adalah sebagai berikut :



Gambar 2.17 Notasi perubahan *state* pada STD

## 3. Menentukan *conditions* dan *actions*

*Conditions* adalah hal yang mengakibatkan perubahan *state*. *Conditions* dapat juga diartikan sebagai *event* yang berada di luar lingkungan sistem yang dapat dideteksi oleh sistem. *Conditions* dapat berupa *input*, sinyal, gangguan, dan lain lain. Sedangkan *actions* adalah apa yang sistem lakukan apabila *state* berubah. *Actions* dapat berupa *output*, tampilan pesan, dan lain lain. Notasinya adalah sebagai berikut.



Gambar 2.18 Notasi *condition* dan *action* pada STD

## **2.7 Istilah Yang Berhubungan Dengan Transportasi**

### **2.7.1 Angkutan dan Rute**

Angkutan adalah pemindahan orang atau barang dari satu tempat ke ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan.

Rute adalah lintasan kendaraan umum untuk pelayanan jasa angkutan orang dengan mobil bus yang mempunyai asal dan tujuan tetap, lintasan tetap, dan jadwal tetap maupun tidak terjadwal. Rute juga dapat diartikan sebagai asal dan tujuan perjalanan angkutan umum yang melalui jalur tertentu.

### **2.7.2 Halte, Bus, dan Koridor**

Halte adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan memuat dan menurunkan orang dan atau barang serta mengatur kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum yang merupakan salah satu wujud simpul jaringan transportasi.

Bus adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi lebih dari delapan tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi

Koridor adalah jalur yang menghubungkan antara satu halte dengan yang lainnya, dimana jalur tersebut telah ditentukan rute apa saja yang akan dilewati.

### **2.7.3 Busway dan Operator**

Busway merupakan salah satu program pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk mengatasi masalah kemacetan di ibu kota, berupa jalur khusus yang hanya dilalui oleh bus transjakarta dimana jalur tersebut steril dari kendaraan lainnya.

Operator adalah perusahaan-perusahaan yang menyediakan infrastruktur bus pada tiap koridor.

#### **2.7.4 *Headway***

Berdasarkan penjelasan yang diberikan oleh pihak BLU Transjakarta, pengertian *headway* adalah interval waktu keberangkatan dan kepulangan bus dalam satu koridor.